

# Universidad de Huánuco

## Facultad de Ciencias de la Salud

### ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



## **TESIS**

MÉTODO DE TRANSPARENCIA RADICULAR PARA LA  
ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN CADAVERES  
ADULTOS HUNUCO 2017.

Para Optar el Título Profesional de :  
**CIRUJANO DENTISTA**

**TESISTA**  
SÁNCHEZ TOCTO, Alfred Iván

**ASESORA**  
Dra. CD. CALZADA GONZALES, Nancy

Huánuco - Perú  
2018

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la Ciudad de Huánuco, siendo las 04:00 P.M. del día 10 del mes de Diciembre del año dos mil dieciocho se reunieron en la Sala de Conferencias de la Clínica Estomatológica del Jr. 2 de Mayo N° 635, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunió el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

C.D. Julio Enrique Benites Valencia  
Dra. C.D. María Luz Preciado Lara  
C.D. Iván Omar Inga Ramos

**Presidente**  
**Secretaria**  
**Vocal**

Nombrados mediante la Resolución N° 1999-2018-D-FCS-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"MÉTODO DE TRANSPARENCIA RADICULAR PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN CADAVERES ADULTOS HUÁNUCO 2017"**, presentado por el Bachiller en Odontología, el Sr. **Sánchez Tacto, Alfred Iván**; para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.


Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola ...Aprobada... por ...Unánimemente... con el calificativo cuantitativo de ...I... y cualitativo de ...B...

Siendo las 05:05 P.M. del día 10 del mes de Diciembre del año 2018, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
.....  
C.D. Julio Enrique Benites Valencia  
**PRESIDENTE**

  
.....  
Dra. C.D. María Luz Preciado Lara  
**SECRETARIA**

  
.....  
C.D. Iván Omar Inga Ramos  
**VOCAL**



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**E. A.P. DE ODONTOLOGIA**



## CONSTANCIA

### HACE CONSTAR:

Que el Bachiller: **Sr. Sánchez Tocto, Alfred Iván**; ha aprobado la Sustentación de Tesis quien solicita fecha y hora, jurados de sustentación del Informe final **"MÉTODO DE TRANSPARENCIA RADICULAR PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN CADAVERES ADULTOS HUÁNUCO 2017"**, para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista, realizada el día 10 de Diciembre del 2018 a horas 04:00 P.M. en la Sala de Conferencias de la Clínica Estomatológica del Jr. 2 de Mayo Cuadra N° 635 de esta ciudad, tal como consta en el Acta respectiva de Sustentación de Tesis.

Se expide la presente para los fines pertinentes.

Huánuco, 11 de Diciembre del 2018.



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

*[Firma]*  
Mg. C.D. Mardonio Apac Palomino  
Director E.A.P. Odontología

## DEDICATORIA

*Dedico el presente trabajo de investigación en primer lugar a Dios, que me brindó la salud, fortaleza y lucidez para poder culminar esta tesis con bastante satisfacción.*

*A mis padres Alfred y Mirtha por su apoyo incondicional que me brindan día a día, por su apoyo en todo momento durante mi vida y por el empuje que me dan a diario para poder salir adelante.*

*A mi hijo Valentino quien es mi motor y motivo.*

*A mis maestros y amigos que me apoyaron a la culminación de mi presente trabajo de investigación. A todos los mencionados va mi agradecimiento y la presente dedicatoria.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la CD. Nancy Calzada Gonzales, asesora principal del presente trabajo de tesis, por guiarme objetivamente en toda la investigación realizada.

Al CD. Christian Solís Adrianzen, quien me brindó su apoyo logístico y cognitivo para la culminación y elaboración de esta tesis.

Al Ministerio Público quienes me brindaron el material logístico y permiso dentro de las instalaciones de la morgue Central de Huánuco para la elaboración de esta tesis.

Al servicio de Estomatología forense de la División Médico Legal II de Huánuco de la Fiscalía de la Nación quienes me brindaron el apoyo necesario para hacer posible este estudio.

A todos mis maestros que colaboraron y me apoyaron durante el inicio, avance y culminación de esta tesis, Gracias.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la Eficacia de los Métodos de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad en cadáveres Adultos.

**MATERIALES Y METODOS:** Se utilizaron piezas dentarias de cadáveres adultos en particular premolares, se aplicó una ficha de registro y recolección de datos y medidas de la transparencia radicular de la dentina donde se determinó la eficacia del método de Lamendin y la de Bang and Ramm para Estimar la edad de Cadáveres a partir de piezas dentarias de 30 Cadáveres de ambos sexos entre las edades de 25 años a 90 años en la Morgue Central de Huánuco. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante las variables estudiadas con un nivel de confianza significativo de 95% con un margen de error de 5%. El Método de Investigación utilizado fue Descriptivo- Inductivo con un nivel de Investigación Explicativo y un diseño Descriptivo. Para la inferencia estadística se emplea la prueba no paramétrica de U de Mon Whitney.

**RESULTADOS:** En relación a la eficacia del Método de Lamendin, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados se evidencia que el Método de Lamendin. Para determinar la edad en cadáveres según la transparencia de la dentina radicular es poco eficaz para esta población de Huánuco; teniendo como resultado un 23.3% de Eficacia que equivalen a 07 cadáveres del total de la muestra; y con un 76.7% de No Eficacia con 23 cadáveres del total de la muestra. En relación a la eficacia del Método de Bang and Ramm, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados se evidencia que el Método de Bang and Ramm. Para determinar la edad en cadáveres según la transparencia de la dentina radicular es Eficaz en la población Huanuqueña, teniendo como resultado un 83.3% de Eficacia equivalente a 25 cadáveres de la muestra, y de un 16.7% de No Eficacia equivalente a 05 cadáveres del total de la muestra.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo con los resultados obtenidos, analizados e interpretados se determinó que si son Eficaces los Métodos de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad en una población Huanuqueña El

presente estudio se encontró que la Eficacia de los Métodos de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad en Cadáveres Adultos en la Ciudad de Huánuco si son eficaces siendo el método de Bang and Ramm el más Eficaz con un 83.3 % de eficacia y 16.7 de No Eficacia. También con un 80% de Eficacia en el sexo femenino y 56% en el sexo masculino. Además de tener una Eficacia de 83% en todos los grupos etarios. Seguido del Método de Lamendín que también posee una eficacia 23.3% y No Eficaz del 76.7%. También con un 25% de eficacia en el sexo femenino y 22% de Eficacia en el sexo masculino: Además de tener una eficacia del 23 % en todos los grupos etarios.

En conclusión el Método de Bang and Ramm con un 83 % tiene mayor Eficacia al momento de estimar la edad de Cadáveres Adultos Utilizando Métodos de Transparencia radicular y el método de Lamendín con un 23% de Eficacia también es útil para la identificación de Cadáveres Adultos en la Población Huanuqueña.

**PALABRAS CLAVE:** Transparencia radicular, Estimación de la Edad, Dentina Radicular, Cadáveres.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To determine the Effectiveness of the Root Transparency Methods for the Estimation of Age in Adult Carcasses.

**MATERIALS AND METHODS:** We used teeth of adult cadavers in particular premolars, we applied a registration form and data collection and measurements of the transparency of the dentin where the effectiveness of the Lamendin method and the Bang and Ramm method were determined. Estimate the age of corpses from dental pieces of 30 corpses of both sexes between the ages of 25 years to 90 years in the Morgue Central de Huánuco. The data were analyzed statistically by the variables studied with a significant level of confidence of 95% with a margin of error of 5%. The Research Method used was Descriptive-Inductive with a level of Explanatory Research and a Descriptive design.

**RESULTS:** In relation to the effectiveness of the Lamendin Method, for the determination of age according to root transparency methods in adult cadavers, according to the data obtained and organized it is evident that the Lamendin Method. To determine the age of corpses according to the transparency of the root dentine, it is not very effective for this population of Huánuco; resulting in a 23.3% Effectiveness equivalent to 07 corpses of the total sample; and with 76.7% of No Effectiveness with 23 corpses of the total sample. In relation to the effectiveness of the Bang and Ramm Method, for the determination of the age according to root transparency methods in adult cadavers, according to the obtained and organized data it is evident that the Bang and Ramm Method. To determine the age in corpses according to the transparency of the root dentine is Effective in the Huanuqueña population, resulting in 83.3% Effectiveness equivalent to 25 corpses of the sample, and 16.7% of No Effectiveness equivalent to 05 corpses of the total of the sample.

**CONCLUSIONS:** According to the results obtained, analyzed and interpreted, it was determined that the Role Transparency Methods for the Estimation of Age in a Huanuco population are Effective. The present study found that the



Efficiency of the Root Transparency Methods for the Estimation of the Age in Adult Corpses in the City of Huánuco if they are effective being the Bang and Ramm method the most effective with 83.3% efficiency and 16.7 of No Effectiveness. Also with 80% Effectiveness in the female sex and 56% in the male sex. In addition to having an Efficiency of 83% in all agegroups. Followed by the Lamendin Method which also has an efficiency of 23.3% and Not Effective of 76.7%. also with a 25% efficiency in the female sex and 22% of Efficacy in the male sex: In addition to having an efficiency of 23% in all age groups. In conclusion, the Bang and Ramm Method with 83% has greater effectiveness when estimating the age of adult carcasses using root transparency methods and the Lamendin method with 23% efficiency is also useful for the identification of adult carcasses in the Huánuco population

**KEYWORDS:** Root transparency, Age Estimation, Radicular Dentin, Corpses.

## INDICE

<b>Portada</b>	
<b>Dedicatoria</b>	<b>I</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>II</b>
<b>Resumen</b>	<b>III</b>
<b>Abstract</b>	<b>V</b>
<b>Índice</b>	<b>VII</b>
<b>Introducción</b>	<b>IX</b>
<b>Capítulo I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION</b>	<b>Pág.</b>
Descripción del problema.....	11
Formulación del problema.....	12
Objetivos de la investigación (generales y específicos).....	13
Hipótesis y/o Sistema de Hipótesis.....	13
Justificación de la investigación.....	14
<b>Capítulo II: MARCO TEORICO</b>	
2.1 Antecedentes (internacionales, nacionales y regionales).....	16
2.2 Bases teóricas.....	24
2.3 Definición de términos.....	46
2.4 Sistema de Variables.....	47
2.5 Operacionalizacion de variables.....	48
<b>Capítulo III: MARCO METODOLOGICO</b>	
3.1 Tipo, Nivel y Método de investigación.....	49
3.2 diseño de Investigación.....	49
3.3 Población y Muestra.....	50
3.4 Instrumento de recolección de datos.....	51
3.5 Técnica de recojo de datos, procesamiento y presentación de datos .....	52
<b>Capítulo IV: RESULTADOS</b>	
4.1 Aplicación Estadística.....	56

4.2 Contrastación de Hipótesis.....	72
<b>Capítulo V: DISCUSION.....</b>	<b>73</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>76</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

## INTRODUCCION

La odontología legal se ha constituido por una pieza clave dentro de los procedimientos de identificación médico-legales en sujetos vivos y fallecidos. Los dientes son considerados las estructuras más duras del cuerpo, pudiendo sobrevivir a la mayoría de los eventos postmortem que destruyen o modifican otros tejidos corporales. Además, la dentición se caracteriza por su individualidad, la cual se basa en la morfología de los elementos dentarios y en la presencia de anomalías, patologías y tratamientos restauradores, que convierten a la evidencia dental en una prueba tan válida como las huellas dactilares<sup>1</sup>.

La odontología forense utiliza métodos de tipo deductivo y comparativo para dar una identificación, encontrando determinadas características del sujeto como el sexo, edad, características odontológicas motivo por el cual se busca que con los avances de la tecnología permitan resultados más sensibles. A consecuencia de los factores relacionados con sucesos de tipo sociopolítico han incrementado la necesidad de utilizar técnicas más exactas para la estimación de la edad<sup>2</sup>.

Dentro de los diversos exámenes que el odontólogo forense está apto a realizar, la estimación de la edad de un individuo con fecha de nacimiento no comprobado constituye un verdadero desafío, resultando en una práctica pericial forense habitual que engloba la investigación médico legal de sujetos vivos, como así también de cadáveres recientes y restos esqueletados<sup>3</sup>.

La necesidad de técnicas precisas para la estimación de la edad ha ido en aumento debido a dos razones, ambas relacionadas con eventos socio-políticos. La primera es el creciente número de cadáveres y restos humanos no identificados debido a la mayor frecuencia de conflictos bélicos y catástrofes naturales; la segunda está relacionada con el aumento de situaciones que requieren la estimación de edad en individuos sin pruebas válidas de la fecha de nacimiento<sup>4</sup>.

Uno de los factores a utilizarse en la estimación de la edad es la transparencia radicular que no es más que el relleno de los túbulos dentinarios con material

mineralizado comienza desde los estrechos túbulos del ápice y va hasta la periferia de la raíz<sup>5</sup>.

El aumento de la mineralización de los túbulos dentinarios tiene el mismo índice de refracción que la dentina peritubular produciendo así el aspecto traslucido<sup>6</sup>.

La transparencia radicular es un fenómeno fisiológico que aparece después de los 25 años y es el resultado de la aposición de matriz mineralizada de cristales de hidroxiapatita en el interior de los túbulos dentinarios, produciendo una igualdad entre el índice de refracción entre la dentina intratubular y la intertubular lo cual permite el paso de la luz y lo vuelve traslucido<sup>2</sup>.

Considerando lo antes expuesto el presente estudio tiene como finalidad realizar la estimación de la edad utilizando métodos de transparencia radicular en una población de Huánuco, para ello se utilizaran dos métodos la de Lamendin y la de Bang y Ramm los cuales tienen sus propias variables para cada método respectivamente, a su vez el estudio busca adecuar los métodos a una población peruana así poder encontrar mayor precisión de estas técnicas y nos sea de ayuda en la identificación humana en grandes Desastres.

## **CAPTITULO I**

### **PROBLEMA DE LA INVESTIGACION**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La estimación de la edad cronológica en el estudio de restos humanos es un aspecto muy importante para poder llegar a conclusiones más cercanas a la realidad respecto al sujeto estudiado. Para la obtención de este dato existen diversos parámetros que ciertamente reflejan el envejecimiento, pero desafortunadamente, la mayoría de estos parámetros no pueden ser ubicados en escala de medición lineal sino que su valor depende principalmente de la pericia del observador, hecho que puede dar lugar a ciertos errores en la medición e interpretación debido a la cantidad de variables que se deben controlar. Otro problema con el cual se encuentran los especialistas es el estado de destrucción del material estudiado, lo cual en ocasiones imposibilita la estimación precisa de la edad. Estos hechos hacen ver la necesidad de crear métodos más eficaces, tomando en cuenta principalmente las estructuras del esqueleto humano que, debido a sus peculiaridades, brinden ciertas ventajas para su medición, así también de las nuevas técnicas de medición e interpretación. Con este estudio se pretende poner a prueba otro método de estimación de edad, el cual, gracias al conocimiento de este tejido y la posibilidad de medir con cierto grado de precisión el fenómeno estudiado, hacen de este método algo prometedor. Uno de dichos cambios se refiere a la transparencia de la dentina radicular, que ha mostrado una relación directa con la edad del individuo, la cual generalmente comienza a partir de la tercera década de la vida y avanza coronalmente<sup>8,9</sup>.

Transparencia radicular.- Una alternativa interesante para estimar la edad cronológica es la que se basa en la medición de la transparencia de la dentina radicular de los dientes permanentes. Se sabe que el fenómeno de la transparencia es originado por la esclerosis de los túbulos dentinarios, la cual comienza al final de la segunda década de la vida en el extremo apical de la raíz y avanza de manera gradual hacia la corona <sup>10</sup>. Una manera de monitorear

este rasgo es transmitiendo luz a través de la raíz del diente en cuestión; las áreas escleróticas aparecen transparentes, y las normales, opacas <sup>10</sup>. Esto da pie al nombre alternativo de «transparencia radicular».

*Método de Bang y Ramm (1970).*-Bang y Ramm idearon un método basado en la medición de un parámetro, la longitud de la zona translúcida apical en mm de un diente. Sometieron los dientes de su muestra a una solución de 10% de formaldehído neutro y luego realizaron secciones vestibulo lingual midiendo la transparencia radicular desde el ápice, en sentido coronal, hasta la línea que divide la dentina transparente de la opaca<sup>11</sup>.

*Método de Lamendin (1992).*-Lamendin propuso una modificación del método de Gustafson y Koch que tiene en cuenta solamente dos rasgos de los indicados inicialmente: la altura gingival (periodontitis) (P) y la transparencia radicular (T), sin destruir el diente. En el artículo de Lamendin y cols. Las mediciones se realizaron en la superficie vestibular del diente completo sin seccionarlo y no se requirieron equipos especiales. El análisis de regresión múltiple proporciona la siguiente ecuación: edad (años) =  $0,18 \times P + 0,42 \times T + 25,53$ . El error promedio entre la edad real y la estimada era de más o menos 10 años para la muestra de trabajo y de más o menos 8,4 años para una muestra de control compuesta por 45 casos forenses. Los incisivos superiores mostraron una mayor precisión que los otros dientes unirradiculares, y no hubo diferencias de precisión en sexo<sup>12</sup>.

## **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA:**

### **1.2.1 Problema general**

- ¿Cuál es la eficacia de los métodos de transparencia radicular para la estimación de edad en cadáveres adultos de la ciudad de Huánuco en el año 2017?.

### **1.2.2 Problema específico**

- ¿Cuál es la eficacia del método de Lamendin para la estimación de la edad según sexo?.
- ¿Cuál es la eficacia del método de Bang and Ramm para la estimación de edad según sexo?.
- ¿Cuál es la eficacia del método de Lamendin para la estimación de edad según grupo etario?.
- ¿Cuál es la eficacia del método de Bang and Ramm para la estimación de edad según grupo etario?.

### **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la eficacia de los métodos de transparencia radicular para la estimación de edad en cadáveres adultos.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Conocer la eficacia del método de Lamendin para la estimación de edad según sexo.
- Definir la validez del método de Bang and Ramm para la estimación de edad según sexo.
- Determinar la eficiencia del método de Lamendin para la estimación de edad según grupo etario.
- Determinar la efectividad del método de Bang and Ramm para la estimación de edad según grupo etario.

### **1,4 Hipótesis de la Investigación**

#### **❖ HIPOTESIS DESCRIPTIVA**

Los Métodos de transparencia radicales son eficaces para la estimación de la edad en cadáveres adultos de la ciudad de Huánuco.



## ❖ HIPOTESIS NULA

Los métodos de transparencia radicales no son eficaces para la estimación de la edad en cadáveres adultos de la ciudad de Huánuco.

### 1,5 Justificaciones de la investigación

“LA APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS DE ANTROPOLOGIA FISICA O BIOLOGICA A LA IDENTIFICACION DE RESTOS HUMANOS ESQUELETIZADOS Y RELACIONADOS CON PROBLEMAS LEGALES ” (Ubelake, 1996), es tal vez la definición más exacta de antropología forense.

- ❖ **Conveniencia:** Se justifica la realización del presente trabajo de investigación pues proporcionara un antecedente de datos cuantitativos y cualitativos por los pocos estudios nacionales y ninguno local en este campo.
- ❖ **Justificación Social:** Se busca evaluar la determinación de la estimación de la edad usando métodos de transparencia radicular y sus factores asociados, enfocándonos como método de estudio en la población peruana, esto ayudara a tener un aporte bibliográfico en estudios y trabajos posteriores. Además de ser útil en las ciencias forenses y antropológicas, por ser muy sencillo de realizar y eficaz ya sea en un lugar alejado donde no se cuenta con los equipos necesarios o en lugares donde la tecnología está al alcance del profesional.
- ❖ **Justificación práctica:** Ayuda a la identificación de personas en las ciencias forenses en particular en la odontología forense utilizando métodos de transparencia radicular para hacernos más fácil la identificación de personas con muerte violenta o no. Es una ayuda útil en las ciencias forenses ya que es muy práctica ello ayudara a la identificación del cadáver en muertes por desastres naturales o donde el cadáver este totalmente desfigurado donde no es fácil la identificación.
- ❖ **Justificación teórica:** Busca que el odontólogo forense tenga como herramienta los métodos de transparencia radicular para la ayuda en la

identificación de personas estimando su edad ya sea en personas vivas o muertas.

- ❖ **Justificación metodológica:** este trabajo de investigación brindara referencias de datos estadísticos y de los métodos para estimar la edad con transparencia radicular en personas vivas o muertas para su ayuda en la identificación. La finalidad de este estudio busca dar un aporte más, para complementar futuros trabajos posteriores que incremente más acotaciones en esta área en particular como son las ciencias forenses.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del Problema**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

- **Carrasco, T. P.; Gonzales, S. J. et al. Santiago de Chile 2014, ESTIMACION DE LA EDAD MEDICO- LEGAL USANDO DOS METODOS PARA LA MEDICION DE LA TRASLUCIDEZ DENTINARIA RADICULAR: ANALISIS COMPARATIVO.** Objetivo: La determinación de la edad Médico Legal se transforma en un verdadero desafío cuando los restos humano han estado sujetos a procesos de putrefacción, combustión y otras fuerzas externas. En muchos de estos casos, lo único que se preservaron las estructuras duras: hueso y dientes, y por ello, estos últimos podrían ser el único recurso para determinar la edad médico legal es decir, la edad que tenía al momento de fallecer. Considerando la posibilidad de que la medición visual directa se ve afectada por variables operador dependiente, propusimos la aplicación de un método de medición digital para mejorar la reproducibilidad, disminuir la variabilidad entre operadores distintos y determinar la edad médico legal con mayor precisión. Población y Muestra: Se recolectaron las muestras a utilizar, desde un banco forense de dientes, formado desde al año 2011 en el Laboratorio de Investigaciones Odontológicas (CIBRO) de la Universidad de los Andes, que cumple con los requisitos exigidos en el artículo 2 de la ley sobre Investigación Científica en el Ser Humano (Ley N 20.120) y los artículos 21 y 22 de la Ley de Deberes y Derechos del Paciente (Ley N 20.5849). El total de dientes seleccionados (n=94) de ambos sexos, correspondía a dientes uni o multiradiculares con indicación de exodoncia, ápice radicular indemne de donantes de más de 20 años de edad; con consentimiento informado firmado. Conclusiones: Existen diferencias significativas  $p=0,001$  entre ambos métodos para cada rango. La diferencia no es estadísticamente significativa en los porcentajes totales de aciertos en la estimación de la

edad con ambos métodos. Enfrentados a la estimación de la edad en piezas dentarias con poca TDR se recomienda el método digital, considerando que tiende a una subestimación. En casos de mayor TDR recomendamos el método visual, que tiende a sobreestimar. Este trabajo demuestra que ambos métodos son igualmente efectivos <sup>13</sup>.

- **Regalado Ruiz, L A, Andrés del Ángel E., et al. México 2008, ESTIMACION DE LA EDAD CON BASE EN LA MEDICION DE LA TRANSPARENCIA DE LA DENTINA RADICULAR DE DIENTES PERMANENTES.** Objetivo: Con este estudio se pretende poner a prueba otro método de estimación de edad, el cual, gracias al conocimiento de este tejido y la posibilidad de medir con cierto grado de precisión el fenómeno estudiado, hacen de este método algo prometedor. Uno de dichos cambios se refiere a la transparencia de la dentina radicular, que ha mostrado una relación directa con la edad del individuo, la cual generalmente comienza a partir de la tercera década de la vida y avanza coronalmente. Materiales y métodos: Observamos a 18 sujetos de ambos sexos cuyos dientes fueron extraídos en la consulta odontológica en las Clínicas Periféricas de la Facultad de Odontología de la UNAM de la ciudad de México. Sus edades estaban entre los 23 y los 85 años. Por lo general, se incluyó en el estudio un solo diente de cada individuo. Decidimos seguir el método propuesto de raíces intactas para hacer las observaciones, ya que no hay diferencia significativa entre los valores obtenidos en dientes seccionados e intactos; además de que el corte implica la destrucción parcial de las piezas. Discusión: Ya Hillson había afirmado que, según estas pruebas, los métodos histológico-dentales proporcionaban estimaciones de edad tan buenas como las de los procedimientos tradicionales basados en otras partes del esqueleto. Los datos que reportamos se comportan en concordancia con esta puntualización, a pesar de los límites del carácter preliminar de nuestro estudio piloto. Basándonos en la ecuación de regresión lineal diseñada por Bang y Ramm, hallamos una buena correlación entre la longitud de la transparencia y la edad conocida de los individuos. Sin embargo, es necesario observar un mayor número de

casos para establecer con más claridad la relación que existe entre estas dos variables, y observar si tiene el mismo comportamiento en población autóctona. Esta técnica implica un procedimiento sencillo y no destructivo, aunque nos encontramos con algunas dificultades a la hora de ubicar la zona donde termina la transparencia, ya que, por lo general, no estaba claramente definida, por lo que decidimos tomar como referencia el tercio medio de la raíz en dirección mesiodistal. Es necesario revisar si esta técnica funciona para especímenes arqueológicos, ya que es probable que en esas circunstancias el fenómeno óptico que origina la transparencia desaparezca debido al intercambio de materiales entre el tejido y el contexto en donde el diente se encuentre depositado<sup>14</sup>.

- **Gonzales Colmenares, G, et al. Granada España 2007, DETERMINACION DE LA EDAD EN ADULTOS MEDIANTE UN METODO DENTAL: APLICACIÓN Y ANALISIS.** Objetivo: el objetivo general de este presente trabajo fue verificar la validez de las fórmulas de Lamendin et al. (1992), y prince y ubelaker (2002), como métodos dentales para la determinación de la edad de un individuo adulto sobre una población caucásica procedente de España. Esta tesis doctoral intenta contribuir al proceso de identificación humana en el ámbito forense, del cual la determinación de la edad constituye uno de sus pilares. Actualmente, la mayoría de los métodos esqueléticos empleados para la determinación de la edad; establecen rangos de edad muy amplios y tiene un límite de edad superior que no sobrepasa (o lo hace en poco) los 45 años por lo cual se tiene la necesidad de encontrar técnicas que sean más exactas o que por lo menos disminuyan dicho rango. Los dos métodos aquí estudiados plantean la estimación de la edad a través de algunos rasgos dentales como son: la transparencia de la dentina radicular, la periodontosis y la longitud de la raíz; la precisión reportada en la determinación de la edad mediante dichos métodos es mayor que la de otras técnicas actualmente utilizadas. Método: Se tomaron tres dientes de la muestra española de diferente tipo, edad y sexo; dos de restos óseos y uno de sujetos vivos; se midieron los tres

parámetros (transparencia radicular, periodontosis y longitud radicular). Se calculó la edad con la fórmula de Lamendin et al. (1992) y con las fórmulas de Prince y Ubelaker (2002). Igualmente se tomaron dos dientes extraídos de los cadáveres de la muestra colombiana y se calculó la edad con la fórmula de Lamendin y con la nueva fórmula propuesta aquí. Población y muestra: Para la primera parte de la investigación, se utilizaron 79 dientes de 45 sujetos masculinos y 34 femeninos, recolectados de 45 esqueletos de una colección de restos humanos actuales depositados en el Laboratorio de antropología Física de la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada, y 34 dientes extraídos recientemente a sujetos vivos, recolectados en consultorios odontológicos de la ciudad de Granada; tienen un rango de edad de 25 a 90 años. La muestra de restos humanos proviene del cementerio municipal de Granada, son esqueletos de sexo, edad y causa de muerte conocida y su estado de conservación es bueno y fueron cedidos para su estudio. Igualmente los sujetos vivos estaban plenamente identificados con edad real y origen biológico. Para la segunda parte del estudio se tomaron 78 dientes que fueron extraídos a 71 cadáveres masculinos y 7 femeninos, mestizos colombianos, con un rango de 25 a 87 años de edad, ingresados para la autopsia en la morgue del instituto colombiano de medicina legal. La muestra fue recogida con el respectivo permiso del instituto y con la asesoría de un odontólogo forense. Resultados: Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS (versión 12.0). Se utilizó estadística no paramétrica, salvo que se indique lo contrario, ya que algunas variables (ej. periodontosis) no cumplieron requisitos para aplicar estadística paramétrica. Inicialmente, se analizaron todas las variables determinantes de la edad con estadística descriptiva, para conocer las características de la muestra. Se determinó la diferencia media de error, para las edades calculadas y se analizó el comportamiento de las variables determinantes de la edad y de las edades estimadas, tanto por el método de Lamendin como por el de Prince y Ubelaker, teniendo en cuenta el origen de la muestra, el tipo de diente y los grupos de edad. Se aplicó el test de rangos de Spearman para establecer las correlaciones de cada uno de los parámetros

dentales con la edad. Conclusiones: - La transparencia de la dentina radicular aumenta linealmente con la edad, y presenta el coeficiente de correlación más alto con esta. – La longitud de la raíz no presenta relación directa con la edad. – La transparencia de la dentina radicular es observable y cuantificable en dientes de sujetos vivos, cadáveres o restos óseos recientes. – Igualmente la transparencia de la dentina de la raíz se presenta en todos los tipos de dientes.- Con los incisivos y premolares, superiores e inferiores se obtiene mayor precisión en la estimación de la edad. - el origen biológico y el sexo se deben de tener en cuenta a la hora de estimar la edad usando rasgos dentales.- Con la fórmula de Prince y Ubelaker (2002) aplicadas a una población mediterránea española, se obtiene mayor precisión a la hora de estimar la edad de un adulto<sup>15</sup>

- **Gómez M, Perea B, Sánchez J A, et al. Madrid España 2006., NUEVA METODOLOGIA PARA DETERMINAR LA EDAD EN EL ADULTO MEDIANTE EL ESTUDIO EN LA TRANSPARENCI RADICULAR.**

Objetivo: Nuestro objetivo, en este presente trabajo, era desarrollar un método para estimar la edad valorando la transparencia radicular. Este es un fenómeno que se producen en la raíz de los dientes a partir de los 20 años, se inicia en el ápice radicular y progresa hacia la zona coronal con el paso del tiempo. Es uno de los cambios de los tejidos dentarios más relacionados con la edad y menos influenciados por las agresiones externas. Metodología, Población y muestra: la muestra está compuesta por 191 dientes unirradiculares, 78 fueron extraídos de restos cadavéricos procedentes de la colección perteneciente a la escuela de Medicina Legal de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, y los 127 restantes fueron recogidos en distintas clínicas privadas de Madrid procedentes de extracciones recientes de individuos vivos. De los dientes obtenidos 92 pertenecen a hombre y 113 a mujeres. Las edades comprendían entre los 29 y 88 años. El método: una vez recogidos los dientes, estos fueron lavados con agua y secados al aire, se les aplico esmalte de uñas transparente en la cara vestibular de la corona dejando secarlos y con una pluma y tinta china se les dio el número de identificación (caries, enfermedad

periodontal, atricción y malposicion) y el tipo de diente. Resultados: se realizaron tablas de frecuencia, correlaciones y regresiones de la totalidad de la muestra, de las placas agrupadas según su origen (placas 1, 2 y 3 que pertenecen a los restos óseos y placas 4, 5, 6, 7 y 8 que corresponden a los dientes extraídos en sujetos vivos) y de los dientes agrupados (incisivos centrales, laterales, caninos y premolares). Los mejores resultados los encontramos cuando estimamos la edad utilizando el grupo de premolares (15, 25, 34, 35, 44, 45) y sin testigo. Encontramos en este caso un  $R^2$  del 41 %. Conclusión: las conclusiones de nuestro estudio fueron las siguientes: - se ha desarrollado un método objetivo para la determinación de la edad en el adulto utilizando la medida de densidad de gris en placas radiográficas. Este método mejora y simplifica las utilizadas hasta la actualidad en el análisis de imagen aplicando la transparencia radicular ya que no es necesario realizar secciones de la muestra ni someterlas a procesos que pudieran alterarla. – los resultados y fiabilidad de este método son similares a los realizados por otros autores que utilizan técnicas más complejas. – se ha demostrado que la agrupación de dientes de las mismas características mejoran las variables; sobre todo en el grupo de los premolares. – se ha conseguido establecer una serie de ecuaciones de regresión con testigo de densidad y sin el que permitirán reproducir a otros investigadores la técnica propuesta. – establecemos también, en este estudio que existen diferencias en cuanto a los resultados de la edad, según los dientes procedan de sujetos vivos o de restos óseos antiguos<sup>16</sup>.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

- **Alvarado E, Lima Perú 2014, ESTIMACIÓN DE LA EDAD ODONTOLÓGICA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA TRANSPARENCIA RADICULAR EN PIEZAS DENTARIAS DE CADÁVERES ADULTOS EN LA MORGUE CENTRAL DE LIMA**  
objetivo: el objetivo del presente trabajo de investigación fue estimar la edad odontológica mediante el análisis de la transparencia radicular en



piezas dentarias uniradiculares utilizando la técnica de Bang y Ramm. Material y Muestra: Se analizaron 248 piezas dentarias uniradiculares pertenecientes a cadáveres con edad cronológica conocida a los cuales se les midió la transparencia radicular en raíces intactas, raíces desgastadas y analizadas digitalmente. Método: Se procedió a analizar la transparencia radicular de las piezas dentarias, mediante esta medición se utilizó la técnica de Bang y Ramm para la estimación de la edad en la población peruana. La transparencia radicular se obtuvo de la medición de la transparencia por vestibular y por lingual de la raíz analizada, obteniendo un promedio a la cual se le denominó transparencia radicular media. La longitud radicular se realizó desde el límite amelocementario hasta el ápice de la raíz. El porcentaje de transparencia radicular se obtuvo de la relación de la transparencia entre la longitud radicular por cien. Estas mediciones fueron realizadas en piezas dentarias intactas. Posteriormente a estas raíces se le realizó un desgaste de aproximadamente 5 mm con una fresa cilíndrica a nivel de la zona de la transparencia y se procedió a realizar nuevamente las mediciones. Luego a esta pieza se le colocó en una fuente de luz artificial (negatoscopio) donde se registró fotográficamente mediante la colocación de una escala ABFO n° 2 para luego ser exportada y analizada con el photoshop CS6 donde se procedió a realizar las mediciones. Todos estos datos fueron analizados por el sistema SPSS 15. Resultados: Se observó que la estimación de la edad odontológica mediante la fórmula original de Bang y Ramm presentaba una diferencia media significativa de 6.54 años cuando se analizaba la transparencia radicular en el incisivo central inferior izquierdo en raíz desgastada y analizada digitalmente. Se realizó la calibración de la fórmula para población peruana donde se evidenció que el error de estimación fue solamente de 4.59 años. Conclusión: la Estimación de la edad Odontológica mediante la técnica de Bang y Ramm en la población peruana brinda menores errores en la estimación cuando se analiza piezas dentarias con raíces desgastadas y analizadas digitalmente; pero este error en la estimación disminuye cuando se utilizan coeficientes propios para la población peruana<sup>17</sup>.

- **Vilcapoma H; et al. Lima Perú 2012., METODO DENTAL MODIFICADO PARA LA ESTIMACION DE LA EDAD EN INDIVIDUOS ADULTOS.** Objetivo: El objetivo principal de la investigación fue contrastar el método dental modificado para la estimación de la edad basados en los métodos de Lamendin, Prince – Ubelaker y Ubelaker – Parra, en individuos adultos de Lima Metropolitana. Población y muestra: La muestra consistió en 50 dientes sanos, permanentes y uniradiculares de pacientes adultos de 25 a 75 años atendidos en diferentes Centros de Salud de Lima Metropolitana. Método: Se validó la aplicabilidad de tres métodos dentales (Lamendin, Prince – Ubelaker y Ubelaker-Parra) para estimar la edad en la muestra del estudio. Para ello se aplicó el test de Wilcoxon el cual demostró que las edades estimadas tanto por el método de Prince - Ubelaker como el de Ubelaker – Parra no difirieron significativamente de las edades reales, en comparación con los resultados de Lamendin que si presentaron diferencia significativa. La estimación fue mejor en el caso del método de Prince – Ubelaker ( $r=0.996$ ), comparado con el de Ubelaker – Parra ( $r=0.889$ ), siendo el primero el más preciso en la estimación de la edad para la muestra del estudio. Aplicando la prueba de regresión múltiple sobre el modelo de fórmula de Prince – Ubelaker se pudo obtener una fórmula, la cual fue muy precisa para la estimación de la edad en la muestra de individuos adultos de Lima Metropolitana. Resultados: Las edades estimadas tanto por el método de Prince - Ubelaker como el de Ubelaker – Parra no difirieron significativamente de la edad real, en comparación con la de Lamendin que si tuvo una diferencia significativa. Por lo tanto la nueva fórmula se obtendrá aplicando la prueba de regresión múltiple sobre la fórmula de Ubelaker - Parra. Conclusión: Se concluye que el método de Lamendin no fue válido para estimar la edad en la muestra de individuos adultos de Lima Metropolitana. Los métodos de Ubelaker - Parra y de Prince – Ubelaker fueron válidos para estimar la edad en dicha muestra, siendo este último más preciso. Fue factible desarrollar una fórmula dental específica para la estimación de la edad basados en los método de Lamendin, Prince – Ubelaker y Ubelaker – Parra, en la muestra de

individuos adultos de los Centros de Salud de Lima Metropolitana, en el año 2009 con lo cual se demostró la hipótesis de trabajo<sup>18</sup>.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

No se establecen registros de investigaciones locales.

## **2.2 BASES TEORICAS**

Las bases teóricas que sustenta el presente estudio se enfoca en la perspectiva de la odontología forense. Se analizan el eje temático relacionado.

- 1) Teniendo en cuenta el primer contenido temático ESTIMACION DE LA EDAD, (tomando en cuenta las teorías de AUTORES DE REFERENCIAS REVISADAS).
- 2) Como segundo contenido temático tenemos LA DENTINA, el cual es sustentado por los AUTORES DE REFERENCIAS REVISADAS.
- 3) Como último contenido temático tenemos TRANSPARENCIA RADICULAR, teniendo en cuenta las teorías de AUTORES DE REFERENCIAS REVISADAS.

### **2.2.1 EDAD**

Un concepto básico en esta investigación es el de 'edad'. Parece obvio, en general, conocer esta definición pero indagando en ella, nos damos cuenta, que partiendo de lo que dice el diccionario de la Lengua de la Real Academia Española cuando define edad como el "tiempo que una persona ha vivido a partir del momento en que nació", este criterio supone que la única forma de conocer a ciencia cierta la edad de un individuo es consultando su partida de nacimiento. Sin embargo esta definición hace referencia tan solo a uno de los diversos conceptos de edad, la denominada: edad cronológica, frente a otras como la edad fisiológica, la edad mental o la social. En los humanos la variabilidad es la regla. Es evidente que niños de la misma edad cronológica muestran niveles de madurez diferentes. Para estudiar el nivel en el que se

encuentra, se han desarrollado varios indicadores de madurez biológica, los cuales se pueden llamar 'edades'. A continuación describiremos algunos de estos términos.<sup>19</sup>

**Edad Cronológica.** Es la edad del individuo en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento. Es por tanto la edad en años, un criterio administrativo, tiene un valor social o legal más que biológico.<sup>19</sup>

**Edad Biológica o Fisiológica.** Es la que se corresponde con el estado funcional de nuestros órganos comparados con patrones estándar para una edad. Es por tanto un concepto fisiológico. La edad fisiológica (también llamada edad del desarrollo) indica el grado de maduración física. Personas con la misma edad cronológica pueden presentar gran diferencia en su madurez somática. Surge el concepto de edad fisiológica o biológica, que está basado en el grado de maduración de los diferentes sistemas medidos por los índices, de los cuales derivan los siguientes nombres: edad esquelética, edad morfológica, edad sexual y edad dental. Moorrees y cols., afirman que la edad fisiológica se estima por la maduración de uno o más sistemas de tejidos, y que se expresa mejor en términos de cada sistema estudiado.<sup>19</sup>

De Angelis (1978), Harris y Buck (2002) y también Bravo (2003), afirman que los indicadores de la edad fisiológica comprenden determinaciones de la edad ósea (concerniente al desarrollo del esqueleto), datos de talla y peso, maduración sexual (edad sexual) e incluye también referencias de la edad dental. Esta última está basada en los estadios de desarrollo de la dentición, como son la progresiva mineralización de los dientes y los fenómenos que suceden después de su madurez, la emergencia y erupción. Así como también los hallazgos observables producidos por la función a lo largo del tiempo.

### **Tipos de edad fisiológica**

**Edad Morfológica.** Se basa en estatura y peso. <sup>19</sup>

**Edad Sexual.** Se determina por la aparición de caracteres sexuales secundarios: desarrollo de las mamas y aparición de la menarquia en las niñas;

crecimiento de pene y testículos, en niños y aparición de vello axilar y púbico en ambos sexos. Solo se usa en el estudio de la etapa de crecimiento puberal.<sup>19</sup>

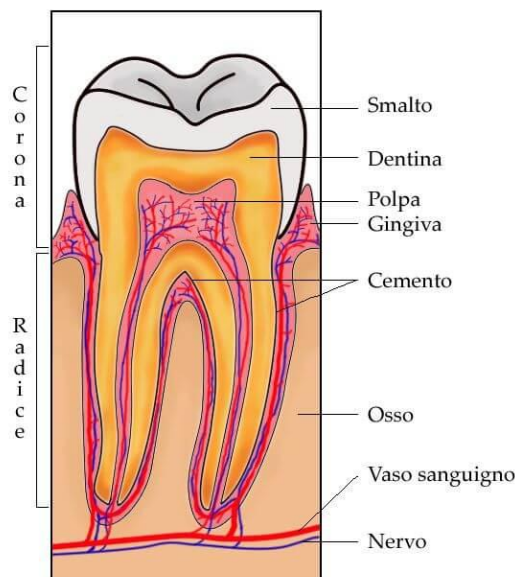
**Edad Ósea (esquelética).** Se puede definir como un conjunto de cambios cualitativos, que se presentan en un individuo en el grado de su desarrollo esquelético a lo largo de su infancia y adolescencia. El esqueleto pasa lentamente de un estadio cartilaginoso, a un estado de mineralización, siguiendo un patrón determinado, en el que algunos huesos maduran más rápido que otros, lo que brinda una herramienta útil Para obtener un valor de referencia en la medición de la edad biológica del niño. <sup>19</sup>

**Edad Dental.** Se basa en los estados del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez. Puede determinarse por los cambios que ocurren a través de toda la vida. La estimación de la edad de un individuo, se basa en la determinación y cuantificación de los acontecimientos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo. Generalmente presentan una secuencia constante. Esta es una de las razones de por qué el estudio de los dientes es necesario para el cálculo de la edad. El desarrollo y formación de las piezas dentarias se produce de manera constante y paulatina a lo largo de un periodo de tiempo, que abarca desde la etapa fetal hasta iniciada la segunda década de la vida. La formación dental es el proceso más constante, mantenido y universal incluso entre poblaciones de distinto origen geográfico. Demirjian y cols., (1973) hacen referencia a que la edad dental es una forma de evaluación de la edad fisiológica, comparable con edades basadas en desarrollo del esqueleto, peso y talla. Liversidge y cols., (1998), advierte que medir la formación dental es complejo y difiere de otros sistemas de maduración corporal. <sup>19</sup>

### **2.2.2 LA DENTINA**

Es el tejido mineralizado que forma el diente. En la corona está cubierta por el esmalte, en la raíz, por el cemento; es un tejido rígido pero elástico formado por un gran grupo de pequeños túbulos paralelos en una matriz mineralizada

de colágeno. Los túbulos contienen las células responsables de formar el tejido, los odontoblastos, así como el fluido dentinal extracelular. Existen dos propiedades principales que diferencian a la dentina del esmalte. Primero la dentina es sensitiva y segundo la dentina está en formación continua durante toda la vida, gracias a la presencia de una capa no mineralizada de la matriz de la dentina, conocida como predentina. La dentina está compuesta por una matriz orgánica con una arquitectura peritubular, la cual la dota de una gran elasticidad y por tanto una alta resistencia a la compresión. La dentina es permeable, sin embargo esta permeabilidad se ve afectada por el cierre de los túbulos.<sup>19</sup>



La composición química de la dentina es:

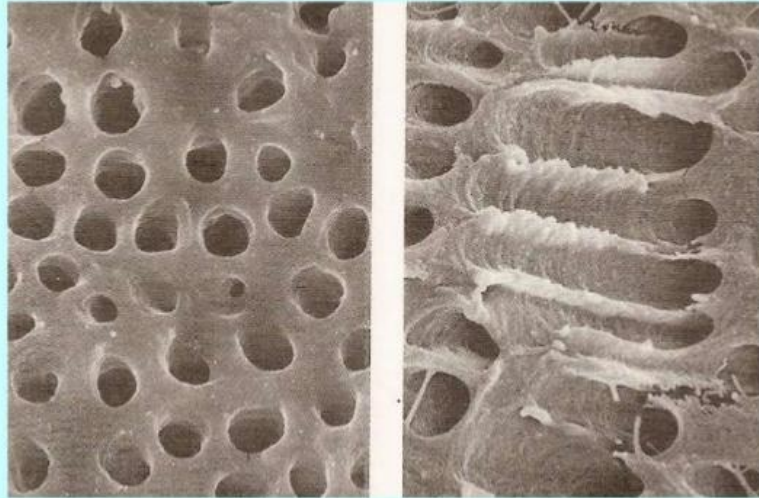
Inorgánica	70%
Orgánica	20%
Agua	10%

El mineral principal de la parte inorgánica son los cristales de hidroxiapatita; secundariamente también aparecen carbonatos y fluoruros. La matriz orgánica se compone de fibras de colágeno embebidas de una sustancia amorfa. El colágeno es una molécula proteica presente en cantidad variable en todos los tipos de tejido conjuntivo. Las fibras abarcan el 90% de la matriz. Las principales fibras de colágeno son la de tipo I, pero también se han detectado

de tipo III y IV. Contiene, aunque en un porcentaje pequeño, un grupo de proteínas no colágenas y lípidos que cumplen una importante función biológica, que son los proteoglicanos, carboxiglutamatos y las proteínas acidas.<sup>19</sup>

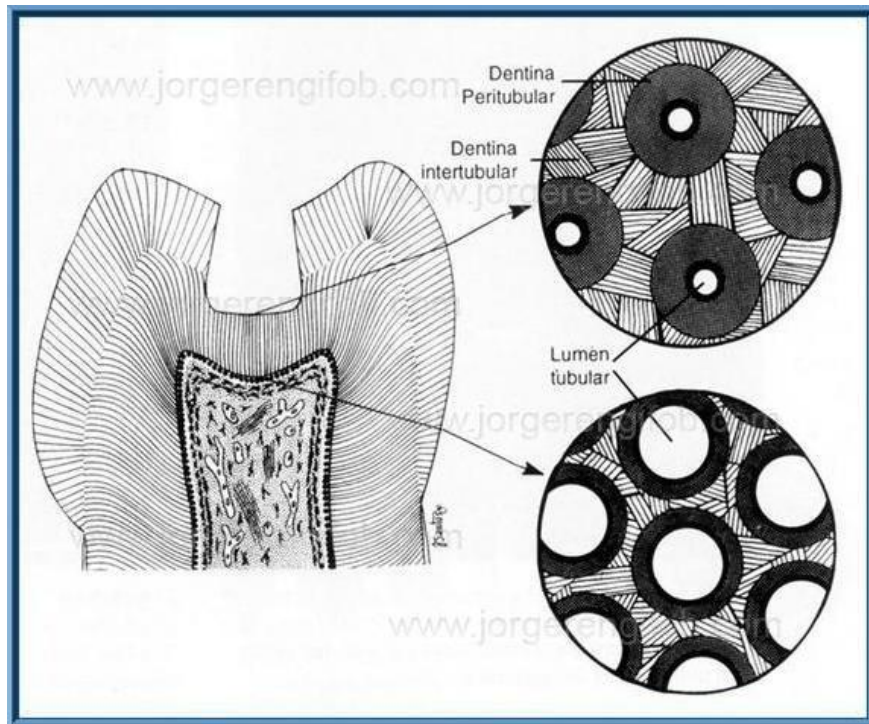
**Túbulos Dentinales.-** los túbulos dentinales confieren la permeabilidad a la dentina; estructuralmente siguen una curva, “curva primaria”, pero también pueden sufrir cambios en su dirección, mostrando amplitudes más pequeñas, conocidas como curvaturas secundarias. En secciones transversas, los túbulos son aproximadamente circulares, aunque esta apariencia depende del plano en el que el tejido es seccionado. La dentina entre los túbulos se llama dentina intertubular. Los túbulos son aproximadamente de 2.5 mm de diámetro cerca de la pulpa y de 1 mm en la terminaciones periféricas, con lo que pueden ser vistos claramente bajo microscopia. Contenido de los túbulos dentinales.- no se conocen exactamente el contenido histológico de los túbulos dentinales debido a dos problemas técnicos que se presentan: uno es la dificultad de fijar pequeñas cantidades de tejido profundo en tejido mineralizado; la fijación tiende a escoger el tejido y luego cuando esto es reducido, la lentitud en la fijación puede hacer que ocurran cambios postmortem. El segundo problema es que en la extracción del diente, este es a menudo comprimido por los fórceps. Sin embargo se sabe que los túbulos dentinales contienen los odontoblastos que son responsables de su formación. En algunas partes, el tejido contiene aferencias de las terminaciones nerviosas. Es posible que procesos células presentadoras de antígenos en la pulpa periférica, pueden extenderse por distancias cortas entre túbulos. Tampoco se conoce en qué proporción los túbulos dentinales permanecen ocupados por este proceso odontoblastico. Se ha sugerido la existencia de espacios periodontoblasticos y postodontoblasticos en los cuales el proceso esta disminuido. Estos espacios se cree son llenados con fluido dentinal extracelular, micro túbulos y filamentos intermedios que corren a través del proceso odontoblastico. En el proceso de la pre dentina, pueden estar presentes algunas mitocondrias, ocasionalmente retículo endoplasmatico y algunas vesículas de variados tamaños.<sup>19</sup>

DENTINA. CORTE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL  
(Túbulos vacíos. Dentina tubular, peritubular e intertubular en detalle)



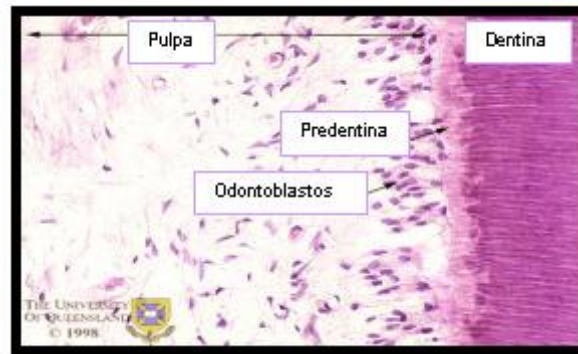
**Estructura de la dentina.-** Existen diferentes regiones en la dentina.- La región más periférica, bajo el esmalte, es conocida como dentina mantle; en la raíz hay dos zonas externas morfológicamente reconocibles: la capa hialina y la capa granular. Existe discusión sobre el origen de la capa hialina, como parte de la dentina, del cemento, o si esta entre estas dos. La predentina es la capa no mineralizada sobre la cual se comienza a depositar nuevas capas de dentina; periféricamente a la predentina hay una capa de mineralización la cual es reconocible por zonas de tejido descalcificado junto con depósitos minerales. La matriz experimenta considerables modificaciones que resultan de los diferentes estadios característicos. La dentina entre la capa matle y la zona de mineralización es la DENTINA CIRCUMPULPAR. La cantidad de dentina secundaria depositada está relacionada con la edad una vez que genéticamente se predetermine el grosos de los depósitos de dentina primaria circumpulpar, y se completa el desarrollo de la raíz. En dientes que han sido objeto de estímulos externos como atrición, caries dental, preparación de cavidades, etc., se encuentra otra clase de dentina, la dentina terciaria, que no está formada por los odontoblastos originales, pero si por células que han sido diferenciadas desde la pulpa dental. Esta es más irregular que la dentina circumpulpar y se le ha dado una gran variedad de nombres, como dentina reaccionaria, dentina reparativa, dentina de respuesta, o dentina secundaria irregular.<sup>19</sup>





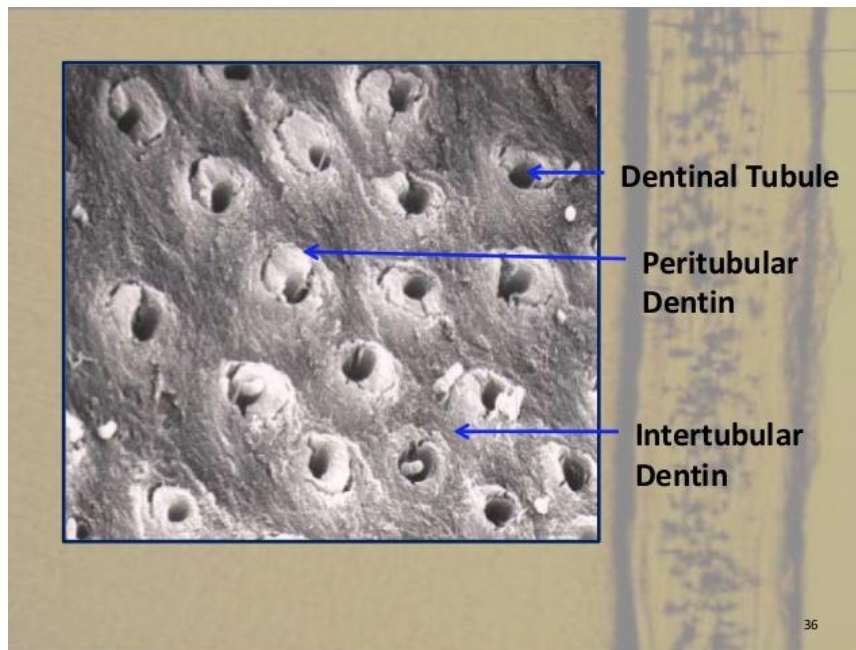
**Capa granular y capa hialina de la dentina radicular.-** La capa periférica de la dentina de la raíz se caracteriza por tener este aspecto granular del que toma el nombre. La teoría más aceptada es que los túbulos dentinales se ramifican más profusamente en esta área formándose espacios de aire en secciones que transmiten la luz. La capa granular esta hipermineralizada en comparación con la dentina circumpulpar, pero este puede ser el resultado de la presencia de más ramificaciones tubulares. Una explicación alternativa para la apariencia granulada es debido a la fusión incompleta de calcosferitos. La capa hialina es una banda estrecha que se caracteriza por no ser tubular y está relativamente estructurada.<sup>19</sup>

**Predentina.-** Es el lugar donde la matriz de la dentina comienza a mineralizarse. La matriz experimenta considerables modificaciones. El principal papel del proceso odontoblastico en la predentina es la secreción de los componentes de la matriz. En la dentina mineralizada, el papel de los odontoblastos es participar en la modificación de la matriz.<sup>19</sup>



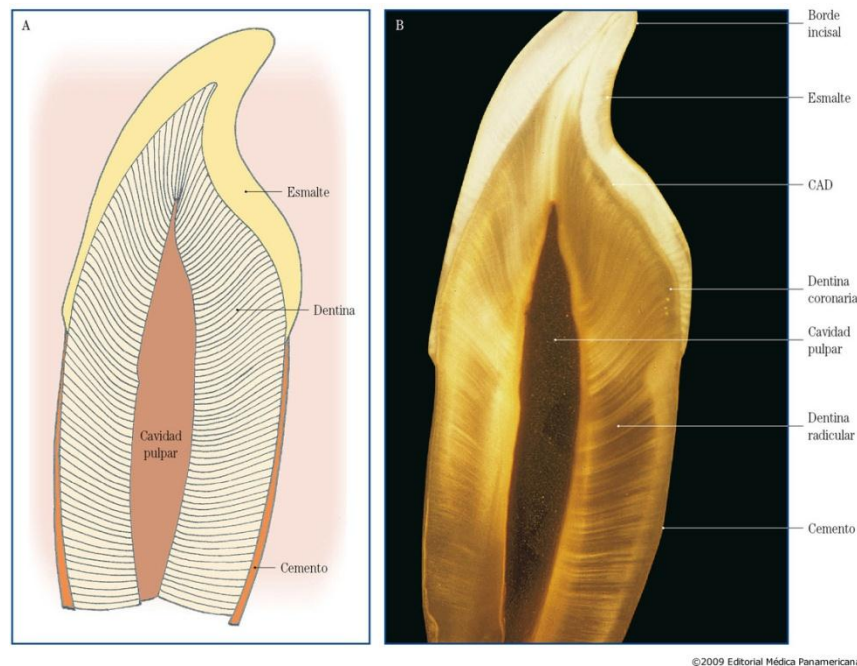
**Clases de Dentina.-** Dentina Intertubular o Circumpulpar.- Es la estructura básica de la dentina; forma el cuerpo de la dentina y es uniforme en estructura excepto en el borde, donde la mineralización es incompleta. Esta dentina es compuesta por largas fibras de colágeno fino. <sup>19</sup>

**Dentina Peritubular.-** Las paredes de los túbulos dentinales, en la dentina intertubular recientemente formada, está compuesta por colágeno de tipo I, cuando maduran, se depositan en las paredes otro tipo de dentina, disminuyendo la medida de la luz; este tipo de dentina es conocida como dentina Peritubular o intratubular (Berkoviz et al, 2002). Esta deposición eventual lleva a la obliteración del túbulo. La dentina Peritubular o intratubular difiere de la intertubular en que carece de una matriz de fibras de colágeno. La dentina Peritubular se halla un 15 % más mineralizada que la intertubular. Cuando se desmineraliza la dentina, la dentina Peritubular pierde la característica estable que le daba el colágeno. Las dimensiones de los túbulos dentinales suelen incrementarse. La proteína principal de la dentina Peritubular tiene una molécula de alto peso y un aminoácido que difiere del encontrado en la dentina intertubular. El componente principal de la dentina Peritubular es apatita carbónica, pero su forma cristalina es distinta de la dentina intertubular. En los dientes viejos, el patrón Peritubular se modifica, con lo que se comprueba la relación de edad con los depósitos de dentina secundaria. <sup>19</sup>



**Dentina Mantle.-** Es poco mineralizada, las fibras de colágeno son largas y orientadas perpendicularmente sobre la unión esmalte-dentina; por esta razón puede distinguirse de la dentina circumpulpar usando luz polarizada. Los túbulos dentinales se ramifican profusamente en esta región, estas características dan a la región mantle una apariencia al corte distinto a la de la dentina circumpulpar, vista a través de luz polarizada de un microscopio.<sup>19</sup>

**Dentina Esclerótica.-** La característica principal de esta dentina es que los túbulos dentinales se llenan con material mineralizado. En la parte coronal se ha relacionado con la respuesta a un estímulo externo, con un proceso carioso lento, o con zonas de atrición severa. Este tipo de dentina es llamada dentina esclerótica o dentina transparente. No se conoce mucho a cerca de la precipitación del material, pero esta clase de dentina es diferente a la dentina Peritubular y no está formada por odontoblastos. El mineral es cristalino, apatita, pero también se han encontrado cristales como plata u octafosfato cálcico.<sup>19</sup>



**Permeabilidad de la Dentina.-** La estructura tubular de la dentina permite la posibilidad de que sustancias externas (bacterias de la caries dental y sus toxinas) puedan transportarse a través de los túbulos y lleguen a afectar la pulpa dental, pero este proceso solo se cumple si se presentan las siguientes condiciones<sup>19</sup>

- La superficie de la dentina es expuesta por caries, atrición, abrasión o trauma.
- Los túbulos se hacen evidentes, ya que pueden ser oblicuos fisiológicamente por dentina peri o intertubular, o por precipitación del material exógeno en la periferia; también pueden ser sellados desde la pulpa por dentina terciaria.
- Que por movimientos externos del líquido dentinal intersticial este no limpie el contenido de los túbulos.
- Las sustancias deben ser capaces de atravesar la capa odontoblastica, la cual presenta una barrera de molécula de alto peso.

**Mecanismo de formación y relación con la edad fisiológica.-** La dentina esclerótica presenta áreas que carece de estructura y tiene apariencia transparente; se presenta como un rasgo fisiológico de la estructura dental que aparece después de los 20 años de edad y es el resultado de los depósitos de cristales de hidroxapatita en los túbulos dentinales. Se

observa cuando el diente es expuesto a una fuente de luz. Este fenómeno también se conoce como esclerosis de la dentina de la raíz y aumenta progresivamente con la edad. Con la edad comienzan a ocluirse completamente los túbulos dentinales, por formación de dentina peri o intratubular (fase mineral), comenzando desde el ápice de la raíz, adyacentes al cemento y extendidos cervicalmente hacia el canal radicular y la dentina coronal. Los túbulos adquieren el mismo índice de refracción que los de la dentina intertubular, la dentina aparece opaca, aunque los túbulos dentinales dispersen la luz. La mineralización de los espacios intertubulares incrementa la transparencia, como también la cantidad de refacción, el contenido intra y extratubular aparecen homogéneos ópticamente. Se dice que este proceso de transparencia, que se inicia cuando en los túbulos se deposita mineral, posiblemente puede ser la respuesta a un proceso de precipitación química pasivo. El material precipitado está compuesto por cristales de apatita, octofosfato cálcico, y trifosfato cálcico, entre otros. Este material es indistinguible del que forma la dentina Peritubular, pero hay una línea muy clara que lo divide de la dentina intertubular. El límite entre la zona esclerótica y la dentina no afectada suele tener una apariencia de pluma, con grupos de túbulos de dentina afectada y grupos de túbulos no afectados. Este fenómeno puede ser mejor observado cuando se secciona la raíz y se coloca en agua (que tiene un índice de refracción diferente al de la dentina); las regiones bloqueadas por la dentina Peritubular aparecen transparentes, (dentina transparente), mientras que los túbulos patentes se llenan de agua y dan un aspecto opaco. En cortes transversales las zonas transparentes tienen una forma de mariposa, con convergencia hacia los túbulos pulpares y con márgenes en las caras mesial y distal. Se puede decir que la dentina transparente es comúnmente observada como un proceso que se presta con la edad, propia del envejecimiento natural; ya que se han comprobado que la cantidad de transparencia de la dentina es incrementada linealmente con la edad. Esta dentina parece no estar afectada por funciones o irritaciones externas.<sup>19</sup>

Esta transparencia es fisiológicamente diferente a la transparencia patológica causada por caries o trauma que se presenta en la parte coronal

del diente donde los túbulos se llenan de manera semejante a la dentina transparente de la raíz, pero este mecanismo es inducido por acción bacteriana, e implica disolución alrededor del mineral intertubular y precipitaciones entre los túbulos, como trifosfato cálcico rico en magnesio y apatita. Lo que no está claro es si el incremento de mineralización es debido al cierre de la luz del túbulo, o a otra alteración adicional en la mineralización de la matriz de dentina intertubular. Sin embargo se han encontrado diferencias en cuanto a la oclusión del túbulo, por lo que algunas investigaciones han estado encaminadas a la evaluación de los cambios estructurales de la mineralización, asociados con la transparencia inducida por la edad.<sup>19</sup>

**Características de la dentina transparente.-** Grado de mineralización.- La mineralización ha sido uno de los factores más estudiados tanto en dentina normal como en dentina transparente; normalmente la dentina que rodea inmediatamente la pulpa de la raíz es menos mineralizada que la dentina exterior. A diferencia de esta, la dentina transparente cercana a la pulpa de la raíz esta hipermineralizada, hasta el punto de que la concentración mineral es realmente mayor que en el esmalte dental. No obstante la concentración mineral en la dentina transparente tiende a ser menor al acercarse al ápice, lo que no ocurre en la dentina normal, sin embargo, el grado de mineralización de la dentina transparente siempre es mayor que el de la dentina normal. Es importante conocer si el incremento de la concentración mineral es debido únicamente al cierre de la luz del túbulo, o a un incremento adicional del mineral entre la matriz de la dentina intertubular como ha sido sugerido en el pasado. Es probable que en la mayoría de los casos el incremento de la concentración mineral sea debido al cierre de la luz del túbulo, no obstante, en exámenes micro radiográficos se han detectado diferencias en cuanto a la mineralización de la dentina intertubular, entre dentina normal y dentina transparente. El incremento en el porcentaje del contenido mineral se ha atribuido a una mayor acumulación de sales minerales en la luz de túbulo.<sup>19</sup>



**Tamaño de los cristales.-** Se han mostrado cambios en el tamaño del mineral de la dentina relacionados con la edad. Específicamente se ha encontrado una disminución de la anchura de los cristales de la dentina intratubular. Estas observaciones pueden explicar el posible mecanismo que envuelve la oclusión de los túbulos con transparencia, inducida por la edad. En algunas mediciones que se han hecho sobre el tamaño de los cristales, en secciones sagitales de dentina transparente y dentina normal, se ha establecido que la media del tamaño de los cristales en dentina transparente es menor; sin embargo no está claro si es un resultado físico, o es debido a una diferencia en la dispersión al rellenarse la luz del túbulo. En un reciente estudio, observaciones cuantitativas y cualitativas indican que existe una disminución aproximadamente del 15 % en la anchura de los cristales en la dentina transparente en ambos sitios, en el ápice y en la región superior de la raíz. Se han sugerido dos posibles explicaciones para esta disminución en la medida de los cristales en la dentina transparente: Primero, que los cristales pequeños pueden ser el resultado de la disolución del mineral de la matriz intertubular en la luz del túbulo; y segundo, que la reducción en el tamaño de los cristales pueden ser causada por nuevas precipitaciones de cristales más pequeños entre la matriz intertubular; ya que cualquier mecanismo que cause deposición dentro de los túbulos puede también conducir a una enucleación de la matriz. En recientes investigaciones sobre este tema, no solo se ha podido concluir que los cristales son levemente más pequeños en la dentina transparente respecto a la dentina normal, sino que además, las diferencias de tamaño entre los cristales de la parte cervical y apical de la dentina radicular encontramos en dentina normal, aparentan ser más reducidas en la dentina transparente. Igualmente en los análisis de dentina transparente



se ha encontrado que el mineral que aparece dentro de la luz del túbulo es sustancialmente más grueso y tiene un contraste más oscuro que el de la dentina intertubular; estos hallazgos en la dentina transparente sugieren una deferencia en cuanto al mecanismo d formación del mineral, y en particular, sobre la formación de la dentina intratubular, validando previas sugerencias sobre un mecanismo de “disolución- reprecipitación”, como una etiología de la transparencia de la dentina.<sup>19</sup>

**Propiedades Mecánicas.-** Un rasgo prominente de la microestructura de la dentina son los túbulos que se irradian hacia afuera de la pulpa, uniendo la dentina y el esmalte en dentina coronal, y desde el canal pulpar hacia el cemento en la raíz. En la dentina Peritubular normal los túbulos están alineados y las fibras de colágeno mineralizado que forman la matriz de la dentina intertubular están organizadas en una estructura orientada perpendicularmente a los túbulos. Aunque la función primaria de la dentina es mecánica, estas propiedades deben ser entendidas desde la jerarquía de la microestructura. Recientes estudios de las constantes elásticas en la dentina han determinado que existe un pequeño isotropismo transversal simétrico, perpendicular a los túbulos, esta simetría elástica puede no estar determinada por la orientación de los túbulos, pero si por la orientación de las fibras de colágeno. Se dice que la principal alteración en la dentina transparente es simplemente el aumento del mineral en la luz de los túbulos; pero algunas investigaciones han estado dirigidas a establecer como la transparencia cambia las propiedades elásticas de la dentina y que por tanto, las constantes elásticas de la dentina normal y la transparente sean las mismas. Sin embargo los cambios biológicos hallados en los túbulos en la dentina transparente tienen consecuencias importantes sobre las propiedades mecánicas de la dentina. Los túbulos son considerados como los sitios de enucleación de las grietas, ya que juegan un papel crítico en la formación de los llamados “puentes de dentina” que se forman a lo largo de las grietas y que actúan como un mecanismo potente de endurecimiento de la dentina, particularmente en la dirección de los túbulos. En la dentina transparente hay consecuentemente muy pocos puentes, excepto muy cerca de la extremidad de la grieta y la resistencia a la fractura



esta disminuida en comparación con la dentina normal. Esta disminución da a la resistencia de la fractura un significado clínico de impacto. Igualmente el ciclo de fatiga también parece estar influenciado por la microestructura de la dentina, aunque no se han observado diferencias morfológicas entre los distintos tipos de dentina en todo el diente. Sin embargo la progresiva obliteración o esclerosis de grupos de túbulos produce un incremento de la fragilidad y la dureza en las áreas afectadas; pero también hace que el tejido se vuelva impermeable a las manchas. Aunque las diferencias entre las constantes elásticas de la dentina normal y la dentina transparente radicular no son significativas, se ha encontrado que en situaciones de niveles altos de estrés, la dentina transparente posee un comportamiento de fatiga más bajo que la dentina normal. Por lo tanto los planteamientos sobre una constante elástica inalterada en dentina transparente (y que por tanto, las propiedades de resistencia a la fractura no están alteradas), han sido evaluados por recientes estudios, donde se ha demostrado que la resistencia a la fractura es más baja en alrededor de un 20 % en la dentina transparente. Normalmente una precipitación pasiva dentro de la matriz de dentina intertubular, como sería el caso de la transparencia de la dentina, no conduce necesariamente a detectar cambios en las propiedades elásticas. Las fracturas suelen presentarse más en dientes alterados, particularmente después de restauraciones o reparaciones endodónticas, por imperfecciones que pueden ser introducidas durante los tratamientos o restauraciones de caries. Los hallazgos sobre una dureza inferior o una plasticidad reducida, es decir, un comportamiento frágil en la dentina transparente, son relevantes por la relación de la transparencia con la edad. Se ha sugerido que la transparencia en la dentina de la raíz pueda ser la causa subyacente de la fragilidad percibida en los tratamientos endodónticos. Con la edad, los tratamientos restaurativos pueden requerir modificaciones para acomodar la reducción de la resistencia a la fractura en el tejido dental, se puede encontrar dentina transparente sin ninguna deformación elástica, lo que contrasta con la deformación encontrada en la dentina normal. El hecho de que la resistencia a la fractura pueda ser inferior en la dentina transparente, ha sido atribuido a que los túbulos son ocluidos y están menos hidratados que la dentina normal, lo que reduce la

resistencia a las grietas. Sin embargo se ha considerado que esto es imposible ya que las constantes elásticas no se ven alterados por los niveles de hidratación.<sup>19</sup>

**Etiología.-** Existen diferentes opiniones sobre la etiología de la transparencia de la dentina de la raíz y su relación con el incremento de la edad; desde una reacción de defensa a un estímulo nocivo o a cambios fisiológicos que suceden con la edad, los cuales producirán un depósito continuo de dentina peri o intratubular, que llevaría a la obstrucción de los túbulos, hasta una etiología incierta. Sin embargo en investigaciones más recientes se ha demostrado que existen otros factores que contribuyen a que esto no sea exclusivo. Se ha sugerido que las toxinas liberadas desde los tejidos por la enfermedad periodontal fueran responsables de la transparencia de la dentina de la raíz, igualmente que esas toxinas bacterianas podrían alcanzar fácilmente la pulpa, como resultado de los movimientos masticatorios. Schroff en 1959, propuso justamente lo inverso, que la ausencia de un estímulo funcional puede ser responsable de la formación de la transparencia de la dentina de la raíz, y que las células vivas pueden establecerse periféricamente y no ser estimuladas. Igualmente, al comparar la esclerosis de la dentina de la raíz entre dientes normales y dientes que presentaban alguna enfermedad, se encontró que este proceso es independiente de las patologías. También se habla de la penetración de líquidos en la raíz como posible causa, pero la raíz está recubierta por el cemento a excepción del ápice, que se encuentra abierto; pero incluso si ocurre la entrada por este sitio, llegaría solo a las terminaciones periféricas. El otro camino, sería el canal radicular y por lo tanto los túbulos, pero esto solo se producirá en presencia de ciertas características, como se explica en la permeabilidad de la dentina, igualmente se ha pensado en un mecanismo de transporte intracelular modulado por los odontoblastos. Thomas et al, en 1994, dedujeron que la salud oral es una importante variable, ya que el índice de transparencia se aumenta en dientes no vitales, que en dientes vitales. Se ha llegado a asegurar que la vitalidad del diente puede ser un factor inhibidor de la mineralización, y la pérdida de la vitalidad un foco de mineralización. Por

otra parte se sabe que la transparencia de la dentina radicular esta poco o nada influenciada por hábitos secundarios o patológicos, como si sucede en los casos de atrición, en la deposición de dentina secundaria, en la periodontosis, en los depósitos de cemento secundario, o en la reabsorción del ápice de la raíz; los cuales se ven alterados por efectos oclusales o patológicos. Sin embargo en algunos estudios se ha encontrado que las condiciones patógenas y la higiene oral influyen adversamente en los cambios de los diferentes rasgos dentales; pero esta influencia se reduce al mínimo cuando a estos rasgos dentales se les asignan constantes que los relacionan con la edad; por consiguiente se dice que la valoración de la edad no está influida perceptiblemente por patologías orales. También se han encontrado diferencias en el sexo, encontraron que el índice de la transparencia de la dentina de la raíz, era mayor en el sexo masculino que en el femenino, y lo atribuyeron en la fuerza de la masticación de este sexo. Igualmente, en algunos estudios realizados sobre la transparencia de la dentina radicular se confirma la relación con la edad; pero se ha encontrado diferencias entre los distintos grupos humanos, sugiriendo que otros factores puedan ser responsable también de la transparencia. En el cuello de la raíz se presenta una zona esclerótica que es considerada como una reacción de defensa a un proceso carioso, o al desgaste dental; pero la esclerosis que comienza en el ápice de la raíz es reconocida como un cambio fisiológico relacionado con la edad. <sup>19</sup>

**Dentina Transparente en Muestras Antropológicas.-** En estudios realizados sobre el comportamiento de la transparencia de la dentina en dientes de muestras arqueológicas o históricas, se ha sugerido que la transparencia de la raíz puede ser afectada por el intervalo postmortem, por la condiciones de los restos óseos y/o por la culminación de estos procesos, los cuales inicialmente no serían discernibles. También se ha descrito que la dentina presenta una apariencia gredosa, la cual dificulta la observación de la dentina transparente y se han encontrado diferencias entre la longitud de la transparencia entre dientes extraídos recientemente y dientes de restos óseos con un intervalo postmortem de 21 a 37 años. Algunos de estos cambios postmortem que se presentan en la dentina han sido

descritos como un aparente desprendimiento irregular de los canales desde la pulpa a través de la pre dentina o desde el exterior a través del cemento de la raíz; igualmente, desintegraciones difusas y erosiones de la superficie y una posterior colonización de hifas de micelios. No se conoce el grupo exacto de microorganismos, pero se sabe que son acidogénicos, y que este ácido que produce puede llevar a una desmineralización toda la dentina incluyendo una parte esclerótica. Se ha sugerido que estos microorganismos acidogénicos atacan el colágeno y excretan ácidos orgánicos, produciendo una disolución de la apatita y destrucción de la estructura histológica. Estos cambios también parecen depender de la temperatura, del pH, composición del suelo, y pueden ser los responsables de este cambio en la apariencia de la dentina. Estudios sobre la distribución de esta apariencia gredosa de la dentina, ha indicado que la formación puede comenzar en la raíz y en los canales laterales, siguiendo con infiltraciones alrededor de la dentina y finalmente en el cemento. Bajo el microscopio electrónico se observa una estructura filiforme, la cual es transparente en algunas áreas de dentina no afectada. Sin embargo no se ha podido establecer el grado de formación de este cambio con el tiempo cronológico de la muerte, en algunas muestras de dientes con bastante antigüedad se puede observar y medir la transparencia radicular pero la fiabilidad de la estimación es incierto.<sup>19</sup>

**Métodos Para la Estimación de la Transparencia.-** Para medir la zona de la transparencia se han utilizado métodos directos sobre el diente seccionado; y métodos indirectos, cuya observación se realiza sobre el diente intacto. La medida ha sido cuantificada por índices subjetivos, midiendo directamente la transparencia, midiendo el área de transparencia, la transparencia expresada sobre la longitud del diente, el área de la transparencia expresada sobre el área de la raíz, y la altura de la transparencia expresada sobre la longitud de la raíz. Se han utilizado dientes intactos y dientes seccionados, en estos últimos la transparencia de la dentina puede variar de un área a otra, ya que la zona apical de la raíz es más estrecha que el resto del diente; además, puede disolverse más rápido, y resultar más transparente formando áreas artificiales de la transparencia.

Igualmente se han utilizado fotografías de la zona para tener reproducción de la imagen. A pesar de que medir clínicamente el área de la transparencia de la dentina de la raíz podría ser muy fácil, cuando se amplía esta área, comienza a ser un poco discernible la unión entre las dos zonas. En la dentina transparente, la fase no mineral es reemplazada por mineral, lo cual hace que el índice de refracción sea más alto; sin embargo, el complejo y la zona tridimensional irregular de la transparencia de la raíz hacen que una sola sección no refleje la verdadera extensión de la transparencia de la dentina radicular. Esta dificultad podría evitarse si se mide el volumen del área de la transparencia de la dentina de la raíz, para lo cual se ha utilizado varias técnicas, como la microscopia focal, la cual fallo por no transmitir la luz; o la introducción de una sustancia para medir el volumen con el riesgo de destruir el diente. El método indirecto consiste en medir la zona de la transparencia de la dentina de la raíz, que representa la esclerosis de la dentina, transmitiendo una luz a través del diente intacto, y tomando la medida en milímetros con un calibrador digital<sup>19</sup>.



### 2.2.3 ESTIMACION DE LA EDAD

Garamendi y cols., (2011), afirman que el fundamento científico de las estimaciones diagnósticas de edad, parte del supuesto de que en los seres humanos se producen una serie de cambios morfológicos, que siguen una secuencia cronológica establecida y común a todos ellos. Estas variaciones responden a un control genético y están influidas por factores ambientales diversos, lo que determina que, pese a que dicha secuencia sea común, la cronología exacta de estos cambios en cada sujeto resulte individual, si bien dentro de unos márgenes cronológicos de Variabilidad hasta cierto punto predecible. Estos cambios morfológicos afectan, entre otros, a patrones bioquímicos de la economía corporal, aspecto morfológico externo, así como la mineralización y osificación del esqueleto.<sup>20</sup>



Ubelaker (2007) recomiendan, que para estimar la edad deben tenerse en cuenta los cambios cronológicos en la estructura corporal del individuo. Estos cambios son bastante estables durante el proceso de maduración, predecibles y reproducibles, aunque no siguen un desarrollo paralelo en diferentes huesos y estructuras. En la primera parte de la infancia, la primera década de vida incluyendo la etapa prenatal, los cambios afectan a la apariencia y crecimiento de los huesos y dientes, características que continua en la segunda infancia y adolescencia cuando además comienzan a erupcionar los dientes, se desarrollan y fusionan las epífisis del esqueleto pos craneal. Aproximadamente

a los 20 años la mayor parte del desarrollo se ha completado, la mayoría de las epífisis están unidas, y casi todos los dientes han erupcionado y están completamente calcificados. Después de esta edad y hasta la muerte, las indicaciones nos las proporcionan la progresiva unión de las suturas craneales, los cambios en la apariencia de la superficie sinfisiaria del pubis, los cambios degenerativos (artrosis, desgaste dental), y los cambios en la estructura microscópica de los huesos y dientes. La estimación de la edad como he comentado antes a lo largo del texto, tiene gran importancia en el campo de la antropología física y sus diferentes contextos, como son, clínicos, arqueológicos y forenses. En las ciencias forenses, el cálculo de la edad forma una parte primordial, ya que es pieza fundamental de la identificación. Tanto en vivos como en muertos, el desconocimiento de datos tan claves como la edad cronológica del individuo, han llevado a desarrollar múltiples métodos de estimación partiendo del estudio morfológico y de los cambios en el desarrollo y maduración en el caso de niños y adultos jóvenes y de los cambios derivados de la función (uso) orgánica en el caso de los adultos. En adultos, la precisión de los métodos morfológicos es muy reducida. En este caso los métodos bioquímicos son los recomendados, por ejemplo la racemización del ácido aspártico en la dentina, es uno de los más precisos. La elección del método de estimación depende cada caso en particular.<sup>21</sup>

**Ritz y cols., (2000)** plantean una serie de preguntas que deben hacerse antes de escoger el método de estimación de edad más adecuado a la situación o caso: .Que grado de precisión es necesaria? .Que rango de edad es el esperado? .Conocemos el sexo, el origen geográfico etc. y deben ser considerados? En cadáveres: .Que material debe ser analizado (tomando en cuenta los siguientes factores: tiempo que ha pasado desde la muerte y el medioambiente)? En vivos: .Que regulaciones éticas y legales deben ser consideradas? Estos métodos se han clasificado dependiendo del individuo o población en la que se vayan a utilizar, si están vivos o no, o en el caso de cadáveres el estado del cuerpo (putrefacto, quemado, esqueletizado etc.) así como el procedimiento a utilizar y la categoría de edad en la que se encuentren: niños, sub-adultos, adultos jóvenes y adultos. En general, la necesidad de conocer la edad en adultos está directamente relacionada con las

ciencias forenses y principalmente en personas fallecidas no identificadas, cadáveres en variadas situaciones. También es importante en estudios de poblaciones antiguas. En individuos vivos, es poca la demanda de esclarecer este tipo de características, porque legalmente las edades más conflictivas son las que se acercan a la mayoría de edad estipulada en cada país.<sup>22</sup>

**Rodríguez Cuenca (2004)** en el capítulo V de su libro dice “La estimación de la edad representa el procedimiento más complejo del proceso de identificación, tanto de vivos como de restos óseos, especialmente en adultos, pues los fenómenos de envejecimiento varían según la población, el sexo, el ambiente, el estatus social y las condiciones de salud de la persona”.<sup>23</sup>

#### **2.2.4 TRANSPARENCIA RADICULAR**

*Método de Bang y Ramm (1970)*

Bang y Ramm (1970) idearon un método basado en la medición de un parámetro, la longitud de la zona translúcida apical en mm de un diente. Sometieron los dientes de su muestra a una solución de 10% de formaldehído neutro y luego realizaron secciones vestibulolinguales midiendo la transparencia radicular desde el ápice, en sentido coronal, hasta la línea que divide la dentina transparente de la opaca.<sup>24, 25</sup>

Crearon las siguientes regresiones lineales.

Si la zona translúcida es <9 mm (Edad =  $B_0 + B_1x + B_2x^2$ )

Si la zona translúcida es > 9 mm (Edad =  $B_0 + B_1x$ )

*Método de Johanson (1971)* Usa básicamente los mismos indicadores que Gustafson pero decidió que las etapas intermedias pueden ser detectadas fiablemente. Creando así un sistema de siete etapas ordinales para las seis variables. Usa una regresión multivariante predictor de edad que parece haber producido un error de 5,16 años para cualquier estimación de la edad. Cabe



destacar en esta etapa que ni Johanson ni Gustafson diferencian entre tipos de dientes en su análisis de regresión.<sup>26</sup>

*Método de Maples (1978)* Un estudio realizado por Maples en 1978 evaluó los criterios que funcionaban mejor en conjunto con los demás utilizando el análisis de regresión múltiple (Maples 1978). La combinación más efectiva involucro a todos los criterios excepto la reabsorción radicular cuando se utiliza específicamente sobre el segundo molar Permanente, y le dio a un error de 5 años. Sin embargo, la combinación de solo aposición de dentina secundaria y la transparencia de la raíz dio el mejor resultado global cuando se aplica a todos los dientes. Propuso las diferentes regresiones basadas en la posición del diente.<sup>27</sup>

*Método de Lamendin (1992)* Lamendin en 1992 propuso una modificación del método de Gustafson y Koch (1974) que tiene en cuenta solamente dos rasgos de los indicados inicialmente: la altura gingival (periodontitis) (P) y la transparencia radicular (T), sin destruir el diente. En el artículo de Lamendin y cols., (1992) se describe que la muestra de trabajo incluyo 306 dientes unirradiculares individuales, de 208 individuos de edad conocida (22-90 años), el sexo (135 hombres y 73 mujeres), y la raza (198 blancos y 10 negros). Las mediciones se realizaron en la superficie vestibular del diente completo sin seccionarlo y no se requirieron equipos especiales. El análisis de regresión múltiple proporciona la siguiente ecuación: edad (años) =  $0,18 \times P + 0,42 \times T + 25,53$ . El error promedio entre la edad real y la estimada era de más o menos 10 años para la muestra de trabajo y de más o menos 8,4 años para una muestra de control compuesta por 45 casos forenses. Los incisivos superiores mostraron una mayor precisión que los otros dientes unirradiculares, y no hubo diferencias de precisión en sexo.<sup>28</sup>

## **2.3 DEFINICION DE TERMINOS:**

**Edad Dental.** Se basa en los estados del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez. <sup>19,12</sup>

**Método de transparencia radicular.** Son métodos usados a partir de fenómenos biológicos naturales del organismo los cuales son medibles y cuantificables los cuales se usan para poder estimar edad en personas adultas muertas o vivas<sup>29</sup>

**Estimación de la edad en cadáveres.**- La estimación de la edad es la primera y más complicada operación que se ejecuta en el método de reconstrucción biológica o paleo antropológica. Con este fin, se utiliza no un rasgo en particular sino el conjunto de características orientadoras de la edad, subrayando el hecho de que se refiere a la edad biológica y no a la cronológica; es decir, tiene en cuenta el estado de formación y consolidación del tejido óseo y dental. Este aspecto se encuentra influido por distintos factores, entre ellos la actividad física del individuo y el estado de salud-enfermedad que inciden primordialmente, además de las diferencias sexuales y raciales con fines de identificación del cadáver.<sup>30</sup>

**Identificación de Cadáveres.** La información de cadáveres se da cuando la información que se tenga de la persona fallecida como características físicas, vestimenta, sexo edad y raza, cotejándolos con una forma de identificación que es muy fácil que es la visión. <sup>31</sup>

## **2.4. VARIABLES:**

### **2.4.1 DEFINICION DESCRIPTIVA:**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Cadáveres adultos de la ciudad de Huánuco – 2017

#### **VARIABLE DEPENDIENTE:**

Eficacia de la estimación de edad por métodos de transparencia radicular.

## 2.5 OPERACIONALIDAD DE VARIABLES:

OBJETIVO	VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Determinar la eficacia de los métodos de transparencia radicular para la estimación de la edad en cadáveres adultos de la ciudad de Huánuco año 2017	<b>Variable independiente</b> Cadáveres adultos	Sexo	Masculino	Nominal
			Femenino	
		Grupo etario	De 25 -30 años	Ordinal
			31 - 40	
			41 - 50	
			51 - 60	
			61 - +	
	<b>Variable dependiente</b> Eficacia de la estimación de edad por métodos de transparencia radicular	Método de	Eficaz	Cualitativo
		Bang and	No eficaz	
		Ramm		Nominal
				Dicotómica
		Método de	Eficaz	Cualitativo
		Lamendin	No eficaz	
				Nominal
				Dicotómica

## **CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO**

### **III.METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACION:**

El presente estudio es, comparativo, prospectivo y transversal.

##### **➤ NIVEL DE INVESTIGACION**

Es de nivel Explicativo Analítico se procederá al análisis de los datos recolectados, para llegar a conclusiones relacionadas a los resultados que se puedan obtener.

##### **➤ METODO DE INVESTIGACION**

Se empleó un método de investigación descriptivo e inductivo.

#### **3.2 DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACION**

El diseño empleado para el siguiente estudio de investigación es de tipo Comparativo, Transversal, y prospectivo:

De manera simplificada se puede manejar

Ejemplo:

<b>GE =     X1 – O1</b> <b>             X2 – O2</b>
--

#### **DESCRIBIENDO**

**GE:** Grupo de estudio

**X1:** método de Lamendin

**X2:** método de Bang Ramm

**O1:** Observación de la estimación de edad según método de Lamendin.

**O2:** Observación de la estimación de edad según método de Bang Ramm.

### **3.3 POBLACION Y MUESTRA:**

#### **➤ POBLACION (N)**

##### **Determinación del Universo**

Todos los cadáveres reportados en la Morgue Central del Huánuco en los meses de Abril a Julio del año 2018. Que por estadística al año son aproximadamente un promedio de 300 cadáveres y al mes de unos 15 a 25 cadáveres por mes.

#### **➤ MUESTRA (n)**

##### **Tipo de Muestreo**

Se empleó muestreo, no probabilístico, por conveniencia, estuvo conformado por dientes premolares de todos los cadáveres de la morgue central de Huánuco reportados en los meses de abril a julio del año 2018.

#### **➤ CRITERIOS PARA LA SELECCION DE DATOS**

##### **Criterios de inclusión:**

- Todos los cadáveres reportados en los meses de abril a julio del año 2018, a los cuales se les extraerán 1 pieza dentaria por cadáver siendo los premolares inferiores los de elección.
- Cadáveres que presentan premolares inferiores
- Tipo de piezas dentarias Premolares inferiores
- Piezas dentarias que no presentan tratamiento dentario alguno.
- Piezas dentarias con caries de esmalte
- Cadáveres de género masculino y género femenino.
- Cadáveres que fluctúan entre los 25 años a 80 años de edad.

**Criterios de exclusión:**

- Cadáveres fuera del rango de edad < 25 años.
- Piezas dentales con cavidades profundas.
- Piezas dentales con tratamiento de conductos.
- Piezas dentarias con fracturas radiculares.
- Piezas dentales anteriores o molares.
- Piezas dentarias que presentan caries de dentina o caries profunda.
- Piezas dentarias que presentan anomalías de forma como la dilaceración.
- Cadáveres con causa de muerte establecida.
- Cadáveres muertos en el hospital de contingencia.

**3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS:****➤ FUENTES DE RECOLECCION DE DATOS****Fuentes Primarias:**

Son los datos que se obtuvieron directamente del objeto de estudio, en esta investigación en fichas de registro obtenidas de las piezas dentarias extraídas a cadáveres adultos de la morgue Central de Huánuco.

**➤ TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS**

La recolección de datos se realizara mediante la extracción de piezas dentarias de cadáveres adultos los cuales serán desinfectados. A las piezas dentarias se les medirá la transparencia radicular, la periodontosis y la longitud radicular. Los datos obtenidos serán transcritos a una ficha de registro descriptiva individualizada elaborada específicamente para la presente investigación.

**Ficha de registro:**

Se procedió a la creación de una ficha de registro único, con los requerimientos específicos a la cual se enfoca esta investigación, buscando dar una respuesta directa a los problemas planteados.

### **Observación y Medición:**

En el presente trabajo de investigación, se realizó observación y medición directa ya que esta quedó evidenciada en las fichas de registro y fotos tomadas a todas las muestras de este estudio.

### **➤ INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **Ficha de Datos:**

Se empleó como documentación para el estudio los datos básicos de cada cadáver como: sexo, edad y código del cadáver.

#### **Cuestionario**

Las premisas empleadas en la ficha constan de:

Para el Método de Lamendin 4 datos y/o medidas: Pieza Dental, Longitud Radicular, Periodontosis y Transparencia Radicular y de 2 respuestas: Edad Estimada y su Eficacia.

Para el Método de Bang and Ramm 2 datos y/o medidas: Pieza dental y Transparencia Radicular y 2 respuestas: Edad Estimada y su Eficacia.

### **3.5 TÉCNICA DE RECOJO DE DATO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS:**

#### **➤ TÉCNICA DE RECOJO DE DATOS**

#### **Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos**

##### **Técnica.- La técnica estimada por el Método de Lamendin (1992)**

Instrumento.- ficha de registro (fuente: Lamendin cols.)

Según Lamendin (1992) en su estudio propone 5 ítems para poder estimar la Edad mediante un análisis de regresión múltiple.

- un ítem con tipo de pieza dental.- Este ítem consiste en seleccionar el tipo de pieza dentaria que para este estudio se seleccionaran los premolares inferiores porque según el autor brinda mejores resultados.
- Un ítem con la longitud radicular.- se refiere la medida de la raíz dental que va desde el cuello cervical del diente hasta el ápice dental.
- Un ítem con la medida de la periodontosis.- se refiere a la medida que hay entre cuello cervical hasta donde llega la reabsorción gingival, es decir es la medida de la periodontitis el cual se mide en la misma cavidad bucal del cadáver por ser más exacta.
- Un ítem con la medida de transparencia radicular- se refiere a la traslucidez de la dentina radicular el cual se origina por la esclerosis de los túbulos dentinarios, el cual comienza en la segunda década de vida aproximadamente a las 25 años en el extremo apical de la raíz y avanza de manera gradual hacia coronal y se puede observar a contra luz.
- Un ítem con el resultado de la edad estimada para el método de Lamendin.- En este ítem Lamendin propone una fórmula de regresión múltiple en el cual se colocan todas las medidas obtenidas para poder estimar la edad del cadáver.

#### FORMULA

$$EDAD = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$$

Dónde:  $P = (\text{altura de periodontosis} \times 100) / \text{altura radicular}.$

$T = (\text{altura de transparencia} \times 100) / \text{altura radicular}.$

Fuente: Lamendin and cols. (1992).

En esta fórmula no se tiene en cuenta ni el sexo ni la raza, por lo tanto es aplicable en cualquier persona.

**Según Bang y Ramm (1970)** en este método se estudiarán 3 ítems para poder llegar a una edad estimada en cadáveres adultos.



- Un ítem con el tipo de pieza dental.- Este ítem consiste en seleccionar el tipo de pieza dentaria que para este estudio se seleccionaran los premolares inferiores porque según el autor brinda mejores resultados.
- Un ítem con la medida de la transparencia radicular.- se refiere a la translucidez de la dentina radicular el cual se origina por la esclerosis de los túbulos dentinarios, el cual comienza en la segunda década de vida aproximadamente a las 25 años en el extremo apical de la raíz y avanza de manera gradual hacia coronal y se puede observar a contra luz.
- Un ítem con el resultado de la edad estimada para el método de Bang Ramm.- En este ítem Bang and Ramm proponen dos fórmulas una cuando la zona translucida es menor a 09 milímetros y la otra cuando la zona translucida es mayor a 09 milímetros, estos resultados nos darán la edad estimada del cadáver.

#### FORMULA

Si la zona translucida es < a 09 mm.

$$EDAD = B_0 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot X^2$$

Si la zona translucida es > a 09 mm.

$$EDAD = B_0 + B_1 \cdot X$$

Dónde:  $B_0$ ,  $B_1$  y  $B_2$  = son Constantes.

$X$  = Longitud de la Transparencia.

Fuente: Gisle Bang and Ebna Ramm (1970).

En esta fórmula no se tiene en cuenta ni el sexo ni la raza, por lo tanto es aplicable en cualquier persona

### ➤ **PROCESAMIENTO DE DATOS**

Se procesaron los datos, empleando una ecuación de regresión lineal, y se empleó una tabla de frecuencias para el conteo y organización de todos los casos en general.

Los datos se procesaron usando el programa estadístico SPSS, versión 23.

### ➤ **PRESENTACION DE DATOS**

Se empleó una base de datos realizada en el programa estadístico con él se confeccionaron las distribuciones de frecuencias con sus respectivas gráficas. Cada cuadro fue tabulado y analizado independientemente todo ello para su correcta demostración.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, el estudio incluyo un total de 30 cadáveres, una pieza dentaria por cadáver; divididos entre varones y mujeres todos mayores a 25 años.

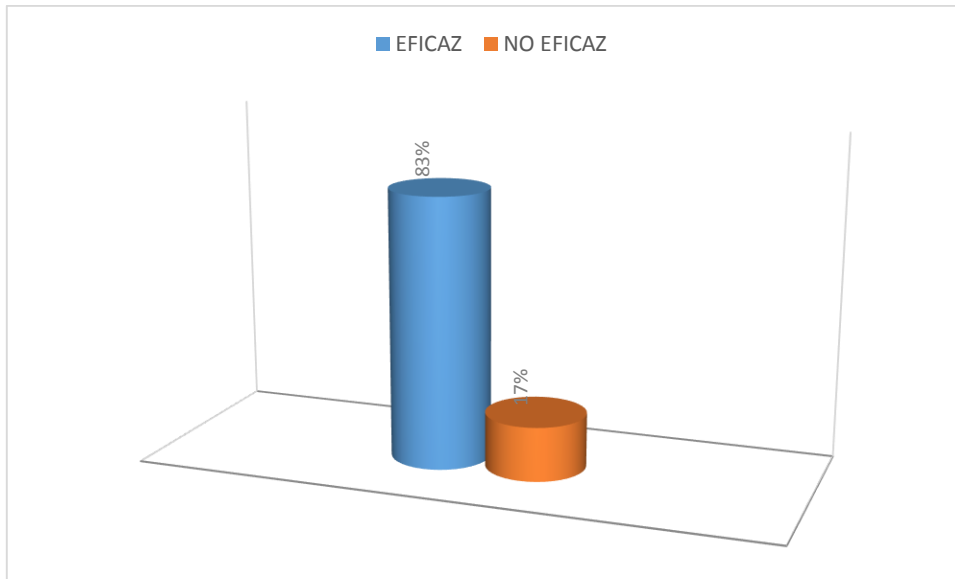
#### 4.1 APLICACIÓN ESTADÍSTICA

- ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

**TABLA 01: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia según el método de Bang and Ramm.**

EFICACIA METODO BANG AND RAMM			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
<b>EFICAZ</b>	25	83,3%	83,3
<b>NO EFICAZ</b>	5	16,7%	16,7
<b>Total</b>	30	100,0%	100,0

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

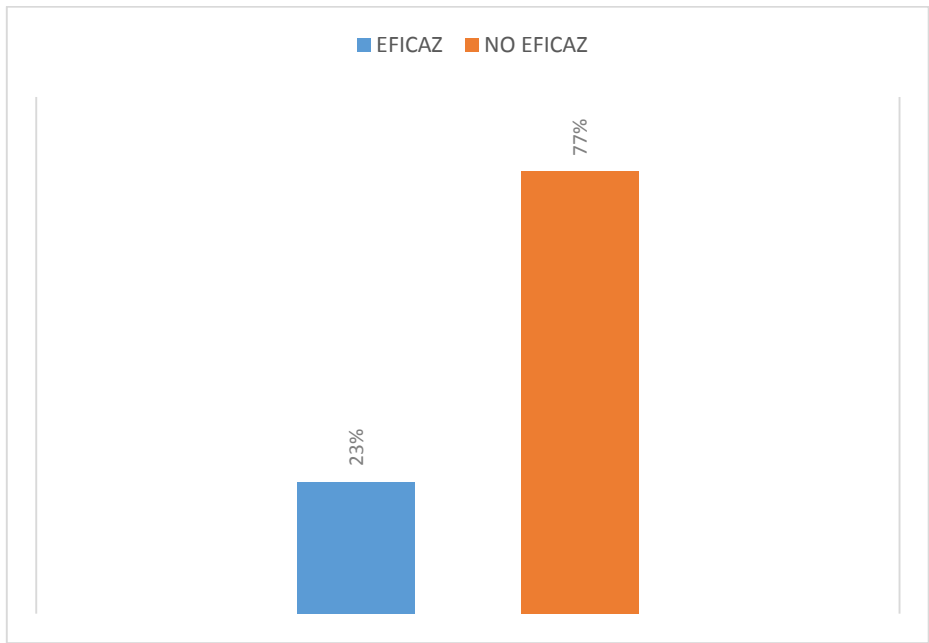
**GRAFICO 01: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia según el método de Bang and Ramm.**

**INTERPRETACIÓN:** En relación a la eficacia del Método de Bang and Ramm, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados en la tabla 01 y grafico 01 se evidencia que el Método de Bang and Ramm. Para determinar la edad en cadáveres según la transparencia de la dentina radicular es Eficaz en la población Huanuqueña, teniendo como resultado un 83% de Eficacia equivalente a 25 piezas dentarias de cadáveres de la muestra, y de un 17% de No Eficacia equivalente a 05 piezas dentarias de cadáveres del total de la muestra.

**TABLA 02: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia según el método de Lamendin.**

EFICACIA MÉTODO LAMENDIN			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
EFICAZ	7	23,3	23,3
NO EFICAZ	23	76,7	76,7
Total	30	100,0	100,0

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**GRAFICO 02: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia según el método de Lamendin.**

**INTERPRETACIÓN:** En relación a la eficacia del Método de Lamendin, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en

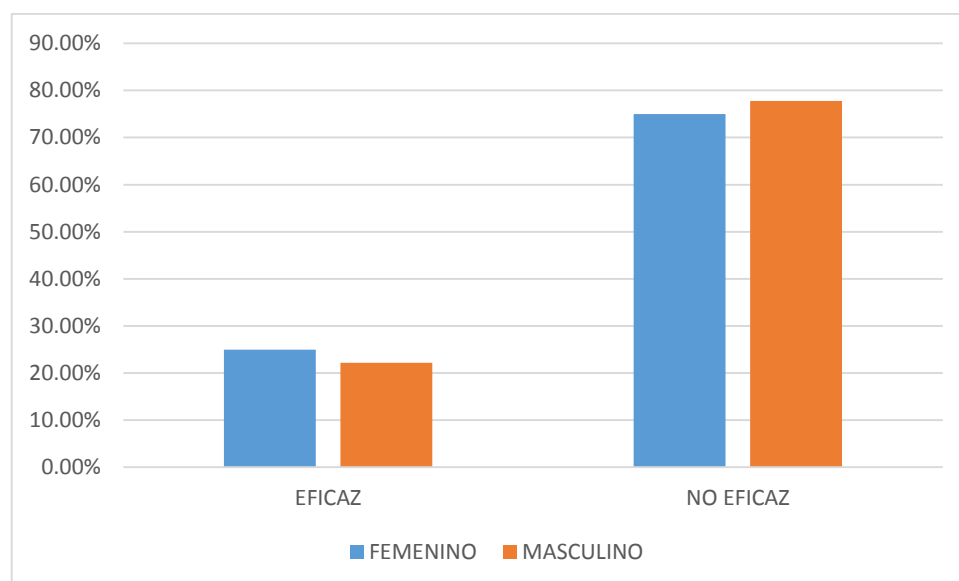
cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados en la tabla 02 y grafico 02 se evidencia que el Método de Lamendin. Para determinar la edad en cadáveres según la transparencia de la dentina radicular es poco eficaz para esta población de Huánuco; teniendo como resultado un 23% de Eficacia que equivalen a 07 cadáveres del total de la muestra; y con un 77% de No Eficacia con 23 piezas dentarias cadáveres del total de la muestra.

**TABLA 03: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia del método de Lamendin sobre el sexo**

**EFICACIA MÉTODO LAMENDIN SOBRE EL SEXO**

SEXO	EFICAZ	PORCENTAJ E	NO EFICAZ	PORCENTAJ E
<b>FEMENINO</b>	3	25.00%	9	75.00%
<b>MASCULINO</b>	4	22.20%	14	77.80%
<b>Total</b>	7	23.30%	23	76.70%

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**GRAFICO 03: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia del método de Lamendin sobre el sexo.**

**INTERPRETACIÓN:** En relación la eficacia del método de Lamendin sobre el sexo, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados en la tabla 03 y gráficos 03 se evidencia que el método de Lamendin. Nos da una eficacia para el sexo femenino del 25% y no eficacia del 75%. Además para el sexo masculino nos da una eficacia del 22% y no eficaz del 78% del total de 30 piezas dentarias de cadáveres de la morgue central de Huánuco.

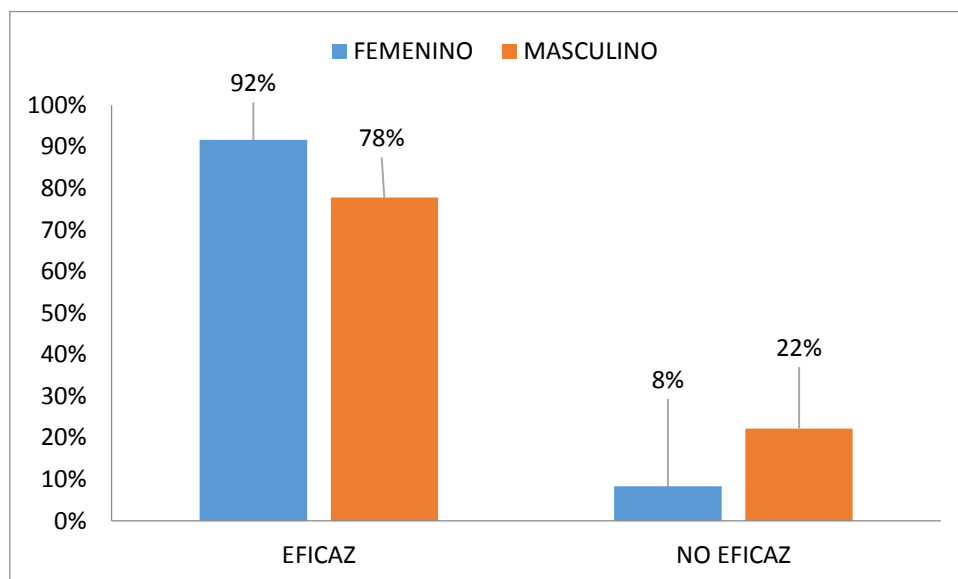


**TABLA 04: Distribución de Frecuencia y Porcentaje con Respecto a la Eficacia del Método de Bang and Ramm sobre el Sexo.**

**EFICACIA MÉTODO BANG AND RAMM SOBRE EL SEXO**

SEXO	EFICAZ	PORCENTAJE	NO EFICAZ	PORCENTAJE
<b>FEMENINO</b>	11	91.70%	1	8.30%
<b>MASCULINO</b>	14	77.80%	4	22.20%
<b>Total</b>	25	83.30%	5	16.70%

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**GRAFICO 04: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia del método de Bang and Ramm sobre el sexo.**

**INTERPRETACIÓN:** En relación la eficacia del método de Bang and Ramm sobre el sexo, para la determinación de la edad según métodos de

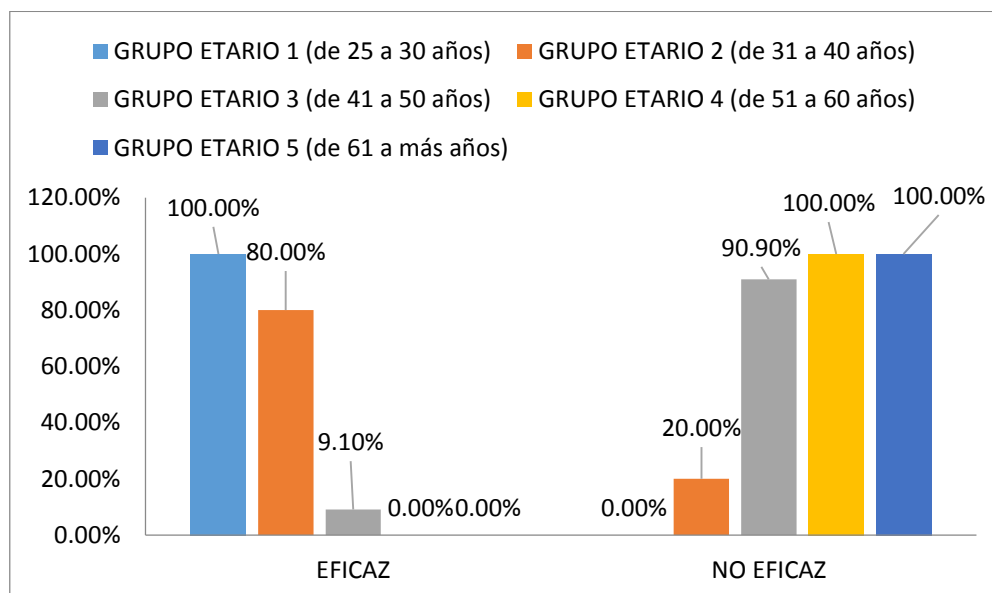
transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados en la tabla 04 y gráficos 04 se evidencia que el método de Bang and Ramm. Nos da una eficacia para el sexo femenino del 92% y no eficacia del 8%. Además para el sexo masculino nos da una eficacia del 78% y no eficaz del 22% del total de de la muestra 30 piezas dentarias de cadáveres de la morgue central de Huánuco.

**TABLA 05: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia del método de Lamendin sobre el grupo etario.**

**EFICACIA DEL METODO LAMENDIN SOBRE EL GRUPO ETARIO**

GRUPO ETARIO	EFICAZ	PORCENTAJE	NO EFICAZ	PORCENTAJE
<b>GRUPO ETARIO 1</b> (de 25 a 30 años)	2	100.00%	0	0.00%
<b>GRUPO ETARIO 2</b> (de 31 a 40 años)	4	80.00%	1	20.00%
<b>GRUPO ETARIO 3</b> (de 41 a 50 años)	1	9.10%	10	90.90%
<b>GRUPO ETARIO 4</b> (de 51 a 60 años)	0	0.00%	8	100.00%
<b>GRUPO ETARIO 5</b> (de 61 a más años)	0	0.00%	4	100.00%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>23.30%</b>	<b>23</b>	<b>76.70%</b>

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**GRAFICO 05: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia del método de Lamendin sobre el grupo etario.**

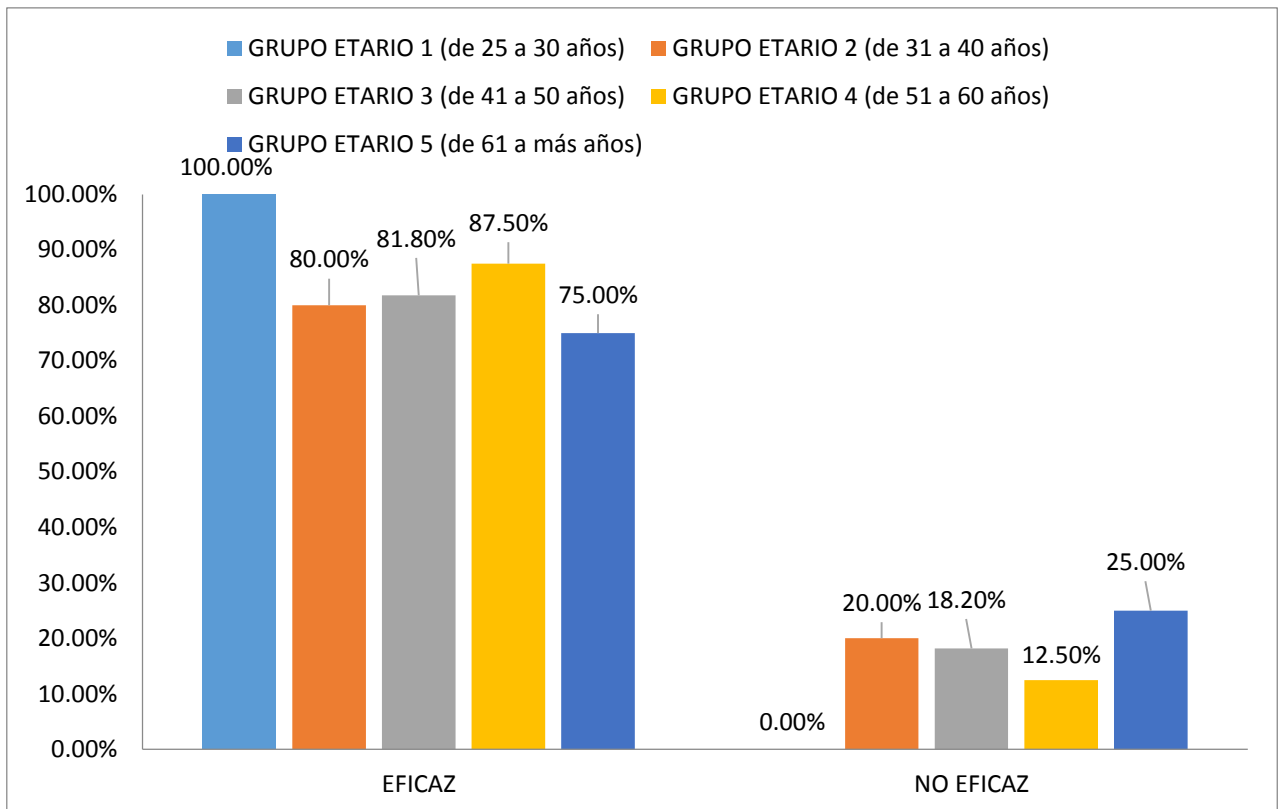
**INTERPRETACIÓN:** En relación la eficacia del método de Lamendin sobre los diferentes grupos etarios, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados en la tabla 05 y gráficos 05 se evidencia que el método de Lamendin. En el grupo etario 1 tiene una Eficacia del 100% equivalente a 2 muestras y No eficaz con un 0% equivalente a 0 muestras, del total de muestras en este grupo etario 1, en el grupo etario 2 tiene una Eficacia del 80% equivalente a 4 muestras y No eficaz con un 20% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 2, en el grupo etario 3 tiene una Eficacia del 9% equivalente a 1 muestra y No eficaz con un 91% equivalente a 10 muestras, del total de muestras en este grupo etario 3, en el grupo etario 4 tiene una Eficacia del 0% equivalente a 0 muestras y No eficaz con un 100% equivalente a 8 muestras, del total de muestras en este grupo etario 4, En el grupo etario 5 tiene una Eficacia del 0% equivalente a 0 muestras y No eficaz con un 100% equivalente a 4 muestras, del total de muestras en este grupo etario 5. Todo ello del total de 30 piezas dentarias de cadáveres adultos de la morgue central de Huánuco.

**TABLA 06: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia del método de Bang and Ramm sobre el grupo etario.**

**EFICACIA DEL METODO DE BANG AND RAMM SOBRE EL GRUPO ETARIO**

<b>GRUPO ETARIO</b>	<b>EFICAZ</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>NO EFICAZ</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>GRUPO ETARIO</b>				
<b>1 (de 25 a 30 años)</b>	2	100.00%	0	0.00%
<b>GRUPO ETARIO</b>				
<b>2 (de 31 a 40 años)</b>	4	80.00%	1	20.00%
<b>GRUPO ETARIO</b>				
<b>3 (de 41 a 50 años)</b>	9	81.80%	2	18.20%
<b>GRUPO ETARIO</b>				
<b>4 (de 51 a 60 años)</b>	7	87.50%	1	12.50%
<b>GRUPO ETARIO</b>				
<b>5 (de 61 a más años)</b>	3	75.00%	1	25.00%
<b>Total</b>	25	83.30%	5	16.70%

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**GRAFICO 06: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto a la eficacia del método de Bang and Ramm sobre el grupo etario.**

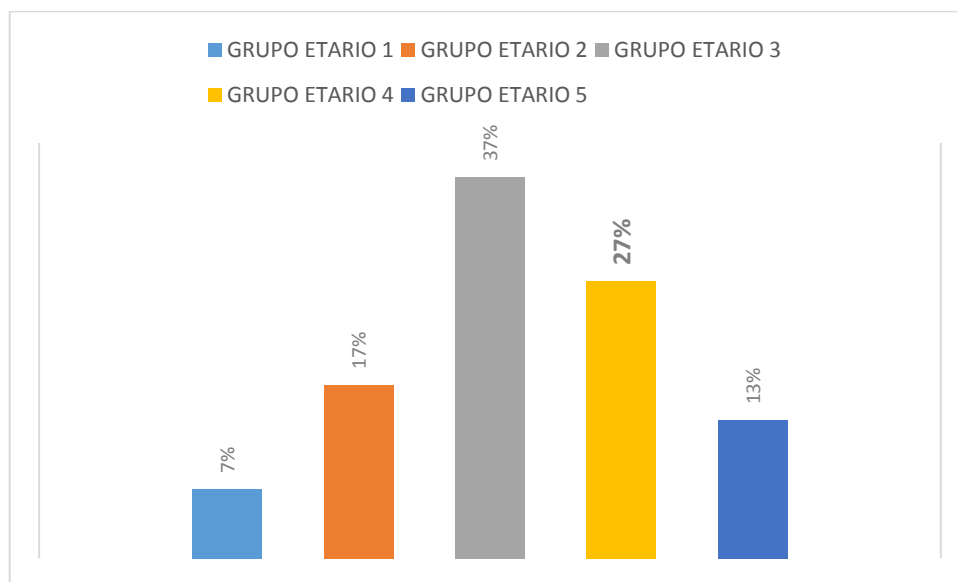
**INTERPRETACIÓN:** En relación la eficacia del método de Bang and Ramm sobre los grupos etarios, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados en la tabla 06 y gráficos 06 se evidencia que el método de Bang and Ramm. En el grupo etario 1 tiene una Eficacia del 100% equivalente a 2 muestras y No eficaz con un 0% equivalente a 0 muestras, del total de muestras en este grupo etario 1, en el grupo etario 2 tiene una Eficacia del 80% equivalente a 4 muestras y No eficaz con un 20% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 2, en el grupo etario 3 tiene una Eficacia del 82% equivalente a 9 muestras y No eficaz con un 18% equivalente a 2 muestras, del total de muestras en este grupo etario 3, en el grupo etario 4

tiene una Eficacia del 88% equivalente a 7 muestras y No eficaz con un 12% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 4, En el grupo etario 5 tiene una Eficacia del 75% equivalente a 3 muestras y No eficaz con un 25% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 5. Todo ello del total de 30 piezas dentarias de cadáveres adultos de la morgue central de Huánuco.

**TABLA 07: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto al grupo etario.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
GRUPO ETARIO 1 (25 A 30 AÑOS)	2	6,7	6,7
GRUPO ETARIO 2 (31 A 40 AÑOS)	5	16,7	16,7
GRUPO ETARIO 3 ( 41 A 50 AÑOS)	11	36,7	36,7
GRUPO ETARIO 4 (51 A 60 AÑOS)	8	26,7	26,7
GRUPO ETARIO 5 (61 A MÁS AÑOS)	4	13,3	13,3
Total	30	100,0	100,0

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**GRAFICO 07: Distribución de frecuencia y porcentaje con respecto al grupo etario.**



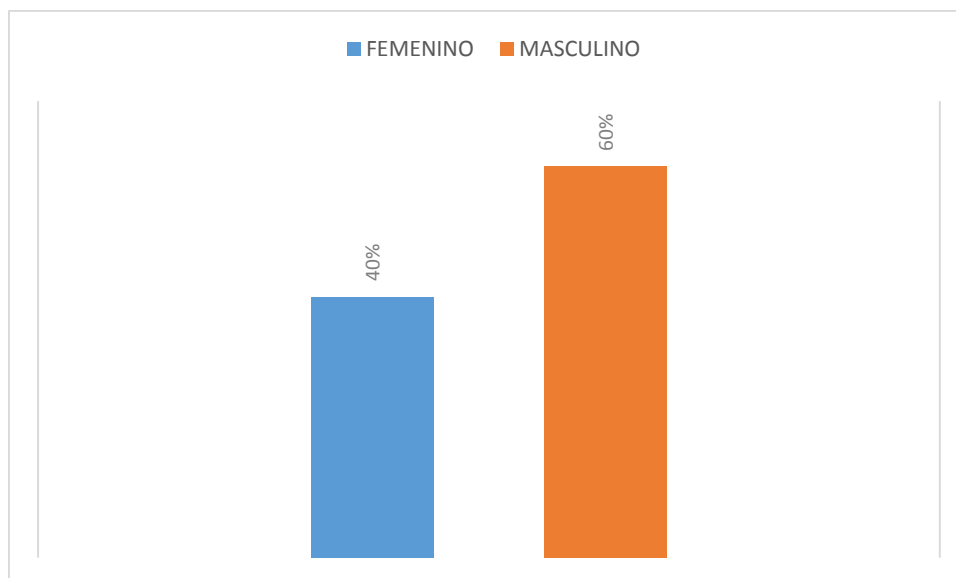
**INTERPRETACIÓN:** En relación al grupo etario, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos y organizados en la tabla N° 07 y grafico N° 07 se evidencia al grupo etario 01 con 02 cadáveres hace un 7%, para el grupo etario 02 con 05 cadáveres un 17 %, para el grupo etario 03 con 11 cadáveres hace un 37%, para el grupo etario 04 con 08 cadáveres hace un 27% y para el grupo etario 05 con 04 cadáveres hace un 13%; los cuales hacen un total de 30 cadáveres con un 100% de la muestra respectivamente.

**TABLA 08: Distribución de porcentaje con respecto al Sexo.**

SEXO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
FEMENINO	12	40,0	40,0
MASCULINO	18	60,0	60,0
Total	30	100,0	100,0

FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**GRAFICO 08: Distribución de Frecuencia y Porcentaje con Respecto al Sexo.**



FUENTE: Ficha de registro de los cadáveres y piezas dentarias extraídos a los cadáveres de la Morgue Central Huánuco 2018.

**INTERPRETACIÓN:** En relación al sexo de toda la muestra de piezas dentarias, según los datos obtenidos y organizados en la tabla N° 08 y grafico N° 08, se evidencia que son del sexo masculino un 60% y un 40% del sexo femenino. Siendo 18 varones y 12 mujeres respectivamente, del total de 30 piezas dentarias.

## 4.2 CONTRATACION DE HIPOTESIS

De acuerdo a los resultados obtenidos y procesados en las tablas y gráficos del presente proyecto de investigación se puede observar que si se puede Estimar la Edad de cadáveres Adultos con los Métodos de Transparencia Radicular.

TIPO DE HIPOTESIS		ACEPTACION
<b>H<sub>A</sub></b>	Los métodos de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad son eficaces en cadáveres Adultos de la ciudad de Huánuco en el año 2018.	✓ <b>ACEPTADO</b>
<b>H<sub>0</sub></b>	Los métodos de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad No son eficaces en cadáveres Adultos de la ciudad de Huánuco en el año 2018.	<b>X RECHAZADO</b>

## **CAPITULO V:**

### **DISCUSION**

En este apartado se realiza la confrontación de la situación problemática formulada, las bases teóricas y las hipótesis formuladas en razón con los resultados.

#### **➤ CONTRASTACION DE RESULTADOS CON EL PROBLEMA PLANTEADO.**

Frente a la interrogante ¿Cuál es la eficacia de los Métodos de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad en Cadáveres Adultos de la Ciudad de Huánuco en el año 2017?

El presente estudio se encontró que la Eficacia de los Métodos de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad en Cadáveres Adultos en la Ciudad de Huánuco si son eficaces siendo el método de Bang and Ramm el más Eficaz con un 83.3 % de eficacia y 16.7 de No Eficacia. También con un 80% de Eficacia en el sexo femenino y 56% en el sexo masculino. Además de tener una Eficacia de 83% en todos los grupos etarios. Seguido del Método de Lamendin que también posee una eficacia 23.3% y No Eficaz del 76.7%. También con un 25% de eficacia en el sexo femenino y 22% de Eficacia en el sexo masculino: Además de tener una eficacia del 23 % en todos los grupos etarios.

Es decir el Método de Bang and Ramm con un 83 % tiene mayor Eficacia al momento de estimar la edad de Cadáveres Adultos Utilizando Métodos de Transparencia radicular y el método de Lamendin con un 23% de Eficacia también es útil para la identificación de Cadáveres Adultos en la Población Huanuqueña.

#### **➤ CONTRASTACION DE LOS RESULTADOS CON LOS REFERENTES BIBLIOGRAFICOS Y ANTECEDENTES.**

En relación a lo estudiado por Gonzales Colmenares, este estudio con titulo método de transparencia radicular para la estimación de la edad en cadáveres adultos Huánuco 2017, llega a la misma conclusión que el método de

Lamendin para estimar edad es poco eficaz en comparación de otros métodos de estimación de edad por transparencia radicular.

### **Gonzales Colmenares, G, et al. Granada España 2007, DETERMINACION DE LA EDAD EN ADULTOS MEDIANTE UN METODO DENTAL: APLICACIÓN Y ANALISIS**

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS (versión 12.0). Se utilizó estadística no paramétrica, salvo que se indique lo contrario, ya que algunas variables (ej. periodontosis) no cumplieron requisitos para aplicar estadística paramétrica. Inicialmente, se analizaron todas las variables determinantes de la edad con estadística descriptiva, para conocer las características de la muestra. Se determinó la diferencia media de error, para las edades calculadas y se analizó el comportamiento de las variables determinantes de la edad y de las edades estimadas, tanto por el método de Lamendin como por el de Prince y Ubelaker, teniendo en cuenta el origen de la muestra, el tipo de diente y los grupos de edad. Se aplicó el test de rangos de Spearman para establecer las correlaciones de cada uno de los parámetros dentales con la edad. Se concluye que la transparencia de la dentina radicular aumenta linealmente con la edad, y presenta el coeficiente de correlación más alto con esta. – La longitud de la raíz no presenta relación directa con la edad. – La transparencia de la dentina radicular es observable y cuantificable en dientes de sujetos vivos, cadáveres o restos óseos recientes. – Igualmente la transparencia de la dentina de la raíz se presenta en todos los tipos de dientes.- Con los incisivos y premolares, superiores e inferiores se obtiene mayor precisión en la estimación de la edad. - el origen biológico y el sexo se deben de tener en cuenta a la hora de estimar la edad usando rasgos dentales.- Con la fórmula de Prince y Ubelaker (2002) aplicadas a una población mediterránea española, se obtiene mayor precisión a la hora de estimar la edad de un adulto.

Con respecto a lo estudiado por Alvarado E. se concuerda que el método de Bang and Ramm es más eficaz en una población peruana y que sería útil su uso continuo en la odontología forense. Ella refiere que las piezas dentarias

anteriores nos brinda una mayor exactitud al momento de estimar la edad; en cambio en este estudio tuve mejores resultados utilizando premolares como muestra los cuales me dieron una diferencia media de 2 a 4 años.

**Alvarado E, Lima Perú 2014, ESTIMACIÓN DE LA EDAD ODONTOLÓGICA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA TRANSPARENCIA RADICULAR EN PIEZAS DENTARIAS DE CADÁVERES ADULTOS EN LA MORGUE CENTRAL DE LIMA.**

Se observó que la estimación de la edad odontológica mediante la fórmula original de Bang y Ramm presentaba una diferencia media significativa de 6.54 años cuando se analizaba la transparencia radicular en el incisivo central inferior izquierdo en raíz desgastada y analizada digitalmente. Se realizó la calibración de la fórmula para población peruana donde se evidenció que el error de estimación fue solamente de 4.59 años. Se concluye que la Estimación de la edad Odontológica mediante la técnica de Bang y Ramm en la población peruana brinda menores errores en la estimación cuando se analiza piezas dentarias con raíces desgastadas y analizadas digitalmente; pero este error en la estimación disminuye cuando se utiliza coeficientes propios para la población peruana.

➤ **CONTRASTACION DE HIPOTESIS**

De acuerdo a los resultados obtenidos y procesados en las tablas y gráficos del presente proyecto de investigación se puede observar a través del cálculo de estadísticas descriptivas, donde queda demostrado que los Métodos de transparencia radicular si son Eficaces para la Determinación de la edad y ayuda a la Identificación de Cadáveres adultos en la población de Huánuco.

## CONCLUSIONES

- ❖ De acuerdo a los resultados obtenidos, analizados e interpretados se determinó que si son eficaces los Métodos de Transparencia Radicular para la Determinación de la edad de cadáveres Adultos en la ciudad de Huánuco.
- ❖ Se evidencia que el Método de Bang and Ramm. Para determinar la edad en cadáveres según la transparencia de la dentina radicular tiene mayor Eficacia en la población Huanuqueña, teniendo como resultado un 83% de Eficacia equivalente a 25 piezas dentarias de cadáveres de la muestra, y de un 17% de No Eficacia equivalente a 05 piezas dentarias de cadáveres del total de la muestra. También se evidencio que el Método de Lamendin, para determinar la edad en cadáveres según la transparencia de la dentina radicular es poco eficaz para esta población de Huánuco; teniendo como resultado un 23% de Eficacia que equivalen a 07 cadáveres del total de la muestra; y con un 77% de No Eficacia con 23 piezas dentarias cadáveres del total de la muestra. En conclusión el Método de Bang and Ramm con un 83 % tiene mayor Eficacia al momento de estimar la edad de Cadáveres Adultos Utilizando Métodos de Transparencia radicular y el método de Lamendin con un 23% de Eficacia también es útil para la identificación de Cadáveres Adultos en la Población Huanuqueña.
- ❖ En relación al método de Lamendin sobre su eficacia en el sexo, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos; nos da una Eficacia para el sexo Femenino del 25% y No Eficaz del 75%, así mismo para el sexo Masculino nos da una Eficacia del 22% y No Eficaz del 78% del total de 30 piezas dentarias de cadáveres adultos de la morgue central de Huánuco.
- ❖ En relación al método de Bang and Ramm sobre su eficacia en el sexo, para la determinación de la edad según métodos de transparencia radicular en cadáveres adultos, según los datos obtenidos; nos da una Eficacia para el sexo Femenino del 92% y No Eficaz del 8%, así mismo para el sexo Masculino nos da una Eficacia del 78% y No Eficaz del 22%

del total de 30 piezas dentarias de cadáveres adultos de la morgue central de Huánuco.

- ❖ Se evidencia que el método de Lamendin. En el grupo etario 1 tiene una Eficacia del 100% equivalente a 2 muestras y No eficaz con un 0% equivalente a 0 muestras, del total de muestras en este grupo etario 1, en el grupo etario 2 tiene una Eficacia del 80% equivalente a 4 muestras y No eficaz con un 20% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 2, en el grupo etario 3 tiene una Eficacia del 9% equivalente a 1 muestra y No eficaz con un 91% equivalente a 10 muestras, del total de muestras en este grupo etario 3, en el grupo etario 4 tiene una Eficacia del 0% equivalente a 0 muestras y No eficaz con un 100% equivalente a 8 muestras, del total de muestras en este grupo etario 4, En el grupo etario 5 tiene una Eficacia del 0% equivalente a 0 muestras y No eficaz con un 100% equivalente a 4 muestras, del total de muestras en este grupo etario 5. Todo ello del total de 30 piezas dentarias de cadáveres adultos de la morgue central de Huánuco.
- ❖ Se evidencia que el método de Bang and Ramm. En el grupo etario 1 tiene una Eficacia del 100% equivalente a 2 muestras y No eficaz con un 0% equivalente a 0 muestras, del total de muestras en este grupo etario 1, en el grupo etario 2 tiene una Eficacia del 80% equivalente a 4 muestras y No eficaz con un 20% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 2, en el grupo etario 3 tiene una Eficacia del 82% equivalente a 9 muestras y No eficaz con un 18% equivalente a 2 muestras, del total de muestras en este grupo etario 3, en el grupo etario 4 tiene una Eficacia del 88% equivalente a 7 muestras y No eficaz con un 12% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 4, En el grupo etario 5 tiene una Eficacia del 75% equivalente a 3 muestras y No eficaz con un 25% equivalente a 1 muestra, del total de muestras en este grupo etario 5. Todo ello del total de 30 piezas dentarias de cadáveres adultos de la morgue central de Huánuco.



## RECOMENDACIONES

- Emplear los resultados de este proyecto de investigación para poder brindar una información más actualizada, a partir de los cuales se tome como referente para la mejora de programas de identificación de cadáveres en desastres de gran magnitud.
- Utilizar los resultados de este proyecto de investigación para la ayuda a la identificación de personas en las ciencias forenses en particular en la odontología forense utilizando métodos de transparencia radicular para hacernos más fácil la identificación de personas con muerte violenta o no.
- Es una ayuda útil en las ciencias forenses ya que es muy práctica, ello ayudara a la identificación del cadáver en muertes por desastres naturales o donde el cadáver este totalmente desfigurado donde no es fácil la identificación.
- Ayuda a que el odontólogo forense y odontólogo general tenga como herramienta los métodos de transparencia radicular para la ayuda en la identificación de personas estimando su edad ya sea en personas vivas o muertas, estos métodos fáciles y prácticos ayudaría a la identificación de cadáveres en zonas muy alejadas de la ciudad.
- También se recomendaría a las universidades del país que tienen Escuelas Académicas de Odontología los cuales en el curso de Odontología forense introduzcan en su syllabus de enseñanzas; los Métodos de transparencia Radicular para la Estimación de la edad los cuales ayudan a la identificación de Cadáveres ya que son muy útiles y fáciles de realizar.

## BIBLIOGRAFIA

1. Pretty IA, sweet DA., Look Forensic Dentistry Part I: the role of teeth in the determination of human identity. *British Dent. Journal.* 2001; 190: 359- 366.
2. Alvarado E. Estimación de la Edad Odontológica Mediante el Análisis de la Transparencia Radicular en Piezas Dentarias de Cadáveres Adultos en la Morgue Central de Lima. [Tesis de Especialización] Perú; facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Científica del Sur. 2014.
3. Rothwell BR. Principles of Dental Identification. *Dent Clin North Am.* 2001; 45: 253-70.
4. Ritz-Time S, Cattaneo C, Collins MJ, Waite ER, Schultz HW, Kaatsh HJ, Borman HIM. Age Estimation: the state of art in relation to the specific demands of forensic practice. *Int. J. Legal Med.* 2000; 113: 129-136.
5. Brad for EW. The Dentin Abarrier to Caries. *Brit Dent J.* 1960; 109: 387-98.
6. Vasiliadis L, Darling AI, Levers BGH. The histology of sclerotic human of root dentin. *Arch Oral Biol.* 1986; 28(8): 693-4.
7. Bang G, Ramm E. Determination of. Age in human from root identine transparency. *Acta Odontol Scand* 1970; 28: 3-35.
8. Bhaskar SN. *Histologia y Embriologia Bucal de Orban.* Prensa Medica Mexicana. 1993; 405.
9. Sengupta A. Measuring. Rout dentine translucency in human teeth of varising antiquity. *Journal of Archaeological science* 1998; 25: 1221-1229.
10. Rappien K et al. Evaluation of post-mortem Estimated Dental Age rensus real age: A retrospective 21 – year survey. *Forensic science international* 1595 (2006) 584-588.
11. Gonzales- Colmenares G et al. Age Estimation by Dental Method: A Comparison of Lamendins and Prince- Ubelakers technique. *J. Forensic Sci.* 2007.52. N° 5.
12. Gomez M, Perea B, Sanchez JA, Labajo E,. Nueva Metodologia para Determinar la Edad en el Adulto Mediante el Estudio de Transparencia Radicular. Madrid. España. 2006.

13. Regalado L, Escalona A, Estimación de la Edad con base en la Medición de la Transparencia de la Dentina Radicular En Dientes Permanentes. Rev. ADM. 2008; 44(2): 25-30.
14. Carrasco TP, Gonzales SJ, C.C. e Inostroza SC. Estimación de la Edad Médico- Legal Usando Dos Métodos para la Medición de la Translucidez Destinaria Radicular: Análisis Comparativo. Santiago-Chile. Int. J Morfhol. 32 (3). 956-961. 2014.
15. Gonzáles G. Determinación de la edad en adultos mediante un método Dental. [Tesis Doctoral] Granada; Facultad de Medicina, Universidad de Granada. 2007.
16. Vilcapoma HJ. Método Dental Modificado para la Estimación de la Edad en Individuos Adultos. Odontol. SanMarquina. 2012; 15(2): 27-30.
17. Alvarado ER. Estimación de la Edad Odontológica Mediante el análisis de la Transparencia Radicular en Piezas Dentarias de Cadáveres Adultos en la Morgue Central de Lima. Perú. 2014.
18. Perdomo M. Estimación de la Edad Cronológica a partir del Desarrollo Dentario. [Tesis Doctoral] Valencia, Facultad de Medicina. Universidad de Valencia. 2014.
19. Lamendin H, Baccino E, Humbert J, Tavernier J, Nossintchouk R, y Serilli A. A simple technique for age estimation in adult corpses: The two criteria dental method. Journal of Forensic Sciences. 1992; 37 (5): 1373 – 9.
20. Morrees CF, Fanning EA, Hunt EE Jr. Age Variationj of formation stages for ten permanent teeth. J Dent res. 1963; 42: 1490-502.
21. Marín de las Heras S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. Ciencia Forense, 7/2005: 69-90.
22. Metska E, Stavrianos C, Vasiliadis L. Estimation of Dental age using root Dentine translecency. Surgery Journal. 2009; 4 (2): 21-8.
23. Bang G. The age of a Stone Age human skeleton determined by means of root dentin transparency. Norw Arch Rev 1993; 26; 55-57.
24. Bang G, Ramm E. Determination of. Age in human from root identine transparency. Acta Odontol Scandinava 1970; 28: 3-35.
25. Johanson G. Age Determination from human teeth. Odontol Revy 1971; 22: 11-26.

26. Maples W (1978) An improved technique using dental histology for estimation of adult age. *J Forensic Sci*; 23(4):764–770.
27. Lamendin H. (1992). A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *J Forensic Science*. 37 (5): 1373-1379.
28. Sanabria C. Antropología forense y la investigación médico – legal de las muertes. 1ª ed. Bogotá: Facultad de Investigación Criminal. Policía Nacional; 2004.
29. Moya, V., Roldán, B. & Sánchez J. A. (1994) *Odontología Legal y Forense*. España: Editorial Masson.
30. Maples W (1978) An improved technique using dental histology for estimation of adult age. *J Forensic Sci*; 23(4):764–770.
31. Lamendin H. (1992). A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *J Forensic Science*. 37 (5): 1373-1379.

## **ANEXOS**

a) Ficha de Registro

### **FICHA DE REGISTRO**

**Datos del cadáver**

**Código** \_\_\_\_\_

**Edad** \_\_\_\_\_

**Sexo** \_\_\_\_\_

### **ESTIMACION DE EDAD POR METODO LAMENDIN**

**Pieza dental** \_\_\_\_\_

**Longitud radicular** \_\_\_\_\_

**Periodontosis** \_\_\_\_\_

**Transparencia radicular** \_\_\_\_\_

#### **FORMULA**

$$\text{EDAD} = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$$

Dónde:  $P = (\text{altura de periodontosis} \times 100) / \text{altura radicular}.$

$T = (\text{altura de transparencia} \times 100) / \text{altura radicular}.$

Fuente: Lamendin and Cols. (1992)

Edad estimada: \_\_\_\_\_

Eficacia:      Eficaz \_\_\_\_\_      No Eficaz \_\_\_\_\_

**ESTIMACION DE EDAD POR METODO BANG AND RAMM**

Pieza dental \_\_\_\_\_

Transparencia radicular \_\_\_\_\_

**FORMULA**

Si la zona translucida es < a 09 mm.

$$\text{EDAD} = B_0 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot X^2$$

Si la zona translucida es > a 09 mm.

$$\text{EDAD} = B_0 + B_1 \cdot X$$

Dónde:  $B_0$ ,  $B_1$  y  $B_2$  = son Constantes.

$X$  = Longitud de la Transparencia.

Fuentes: Gisle Bang and Ebna Ramm (1970).

Edad estimada \_\_\_\_\_

Eficacia:      Eficaz \_\_\_\_\_      No Eficaz \_\_\_\_\_

## b) CONTANCIA DE EJECUCION Y VALIDACION FORENSE



Huánuco, 30 de Agosto del 2018

### **CONSTANCIA**

Quien suscribe Cirujano Dentista del Servicio de Estomatología Forense de la División Médico Legal de Huánuco; hace constar que el bachiller en Odontología SANCHEZ TOCTO, Alfred Iván identificado con DNI: 46150149, quien realizo el trabajo de investigación “Método de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad en Cadáveres Adultos Huánuco 2018”, se registró y recolecto las medidas y fotografías de piezas dentarias de los cadáveres desde abril hasta julio del 2018, los cuales fueron tomados, analizados, medidos y registrados en la Morgue Central de Huánuco y bajo la supervisión de mi persona; responsable del servicio de estomatología forense, datos usados para la obtención de los resultados estadísticos adecuados solo con fines investigativos.

Sin más que acotar se le expide la presente constancia con fines que necesite el interesado.

---

CD. Esp. Chistian Solís Adrianzen

c) CONTANCIA DE VALIDACION DE MUESTRA



Huánuco, 30 de Agosto del 2018

**CONSTANCIA**

Quien suscribe Jefe de la División Médico Legal de Huánuco; hace constar que el bachiller en Odontología SANCHEZ TOCTO, Alfred Iván identificado con DNI: 46150149, quien realizo el trabajo de investigación “Método de Transparencia Radicular para la Estimación de la Edad en Cadáveres Adultos Huánuco 2018”, se le brindo el material Humano y Logístico para la obtención de la muestra de dicho estudio solo con fines investigativos.

Sin más que argumentar se le expide la presente constancia con fines que necesite el interesado.

---

Med. Luis Atilio, Martel Trujillo

Jefe de la División Médico Legal de Huánuco





**FICHA DE REGISTRO**

Datos del cadáver  
 Código NN  
 Edad 45 años  
 Sexo M

**ESTIMACION DE EDAD POR METODO LAMENDIN**

Pieza dental 45  
 Longitud radicular 16.62  
 Periodontosis 1.38  
 Transparencia radicular 3.46

**FORMULA**  
 $EDAD = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$   
 Dónde: P = (altura de periodontosis x 100) / altura radicular.  
 $T = (altura de transparencia x 100) / altura radicular.$

Fuente: Lamendin and Cols. (1992)

Edad estimada: 35.76 años

Eficacia: Eficaz - No Eficaz ✓

\* Formula:  $F = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$

\* Hallando P:

$$P = \frac{Period. \times 100}{alt. Rad.}$$

$$P = \frac{1.38 \times 100}{16.62}$$

$$\frac{138}{16.62} \Rightarrow 8.30$$

T = alt. Transp. x 100 / alt. Rad.

$$T = \frac{3.46 \times 100}{16.62}$$

$$\frac{346}{16.62} \Rightarrow T = 20.81$$

\* Reemplazando Transparencia para Estimar Edad

$$E = 0.18 \times 8.30 + 0.42 \times 20.81 + 25.53$$

$$E = 1.49 + 8.74 + 25.53$$

$$E = 35.76$$

**ESTIMACION DE EDAD POR METODO BANG AND RAMM**

Pieza dental 45  
 Transparencia radicular 3.46

**FORMULA**  
 Si la zona translúcida es < a 09 mm.  
 $EDAD = B_0 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot X^2$   
 Si la zona translúcida es > a 09 mm.  
 $EDAD = B_0 + B_1 \cdot X$   
 Dónde: B<sub>0</sub>, B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> = son Constantes.  
 X = Longitud de la Transparencia.

Fuentes: Gisle Bang and Ebna Ramm (1970).

Edad estimada 42.35 años

Eficacia: Eficaz ✓ No Eficaz -

\* Formula:  $E = B_0 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot (X)^2$

\* Hallando Edad Estimada.

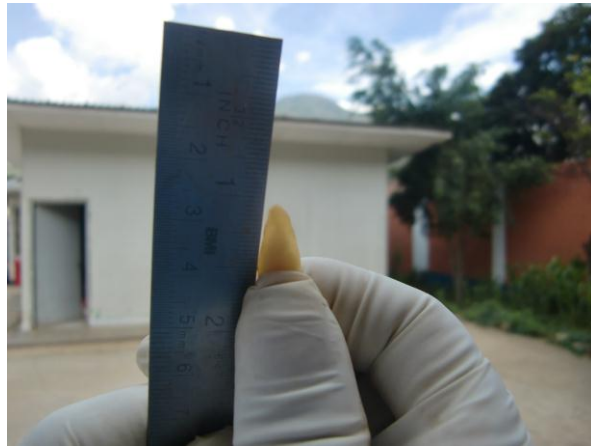
$$E = 29.42 + 4.49 \cdot 3.46 + (0.065) \cdot 11.97$$

$$E = 29.91 + 3.46 + 0.065 + 11.97$$

$$E = 30.28 + 11.97$$

$$Edad = 42.35$$







**FICHA DE REGISTRO**

Datos del cadáver

Código 111

Edad 31 años

Sexo M

**ESTIMACION DE EDAD POR METODO LAMENDIN**

Pieza dental 35

Longitud radicular 14.70

Periodontosis 0.86

Transparencia radicular 3.08

**FORMULA**

$EDAD = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$

Donde: P = (altura de periodontosis x 100) / altura radicular.

T = (altura de transparencia x 100) / altura radicular.

Fuente: Lamendin and Cole, (1992)

Edad estimada: 35.33 años

Eficacia: Eficaz ✓ No Eficaz —

\* Formula:  $E = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$

• Hallando P:

$P = \frac{\text{Periodontosis} \times 100}{\text{Alt. Rad.}}$

$P = \frac{0.86 \times 100}{14.70}$

$P = 5.85\%$

• Hallando T:

$T = \frac{\text{Alt. Transp.} \times 100}{\text{Alt. Rad.}}$

$T = \frac{3.08 \times 100}{14.70}$

$T = 20.95\%$

• Hallando Edad Estimada

$E = (0.18 \times 5.85) + (0.42 \times 20.95) + 25.53$

$E = 1.05 + 8.79 + 25.53$

$E = 35.37$

**ESTIMACION DE EDAD POR METODO BANG AND RAMM**

Pieza dental 35

Transparencia radicular 3.08

**FORMULA**

Si la zona translúcida es < a 09 mm.

$EDAD = B_0 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot X^2$

Si la zona translúcida es > a 09 mm.

$EDAD = B_0 + B_1 \cdot X$

Donde: B<sub>0</sub>, B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> = son Constantes.

X = Longitud de la Transparencia.

Fuentes: Gisle Bang and Ebba Ramm (1970).

Edad estimada 30.83 años

Eficacia: Eficaz ✓ No Eficaz —

\* Formula:  $E = B_0 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot (X)^2$

Hallando Edad Estimada

$E = 18.72 + 5.79 \cdot 3.08 + (-0.082) \cdot 9.48$

$E = 24.51 - 0.082 + 9.48$

$E = 21.43 - 0.082 + 9.48$

$E = 30.83$



**FICHA DE REGISTRO**

Datos del cadáver  
 Código NN  
 Edad 66 años  
 Sexo M

**ESTIMACION DE EDAD POR METODO LAMENDIN**

Pieza dental 45  
 Longitud radicular 13.10  
 Periodontosis 1.09  
 Transparencia radicular 6.36

**FORMULA**  
 $EDAD = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$   
 Dónde: P = (altura de periodontosis x 100) / altura radicular.  
 T = (altura de transparencia x 100) / altura radicular.  
 Fuente: Lamendin and Cois, (1992)

Edad estimada: 47.4 años

Eficacia: Eficaz - No Eficaz ✓

\* Formula:  $E = 0.18 \times P + 0.42 \times T + 25.53$

• Hallando 'P':  
 $P = \text{Period.} \times 100 / \text{alt. Rad.}$   
 $P = 1.09 \times 100 / 13.10$   
 $P = 109 / 13.10$   
 $P = 8.32$

• Hallando Transparencia:  
 $T = \text{alt. Transp.} \times 100 / \text{alt. Rad.}$   
 $T = 6.36 \times 100 / 13.10$   
 $T = 636 / 13.10$   
 $T = 48.546$

• Hallando Edad Estimada  
 $E = 0.18 \times 8.32 + 0.42 \times 48.54 + 25.53$   
 $E = 1.44 + 20.38 + 25.53$   
 $E = 47.4$

**ESTIMACION DE EDAD POR METODO BANG AND RAMM**

Pieza dental 45  
 Transparencia radicular 6.36

**FORMULA**  
 Si la zona translúcida es < a 09 mm.  
 $EDAD = B_2 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot X^2$   
 Si la zona translúcida es > a 09 mm.  
 $EDAD = B_2 + B_1 \cdot X$   
 Dónde: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>3</sub> son Constantes.  
 X = Longitud de la Transparencia.

Fuentes: Gisle Bang and Ebna Ramm (1970).

Edad estimada 67.92 años

Eficacia: Eficaz ✓ No Eficaz -

\* Formula:  $E = B_0 + B_1 \cdot X + B_2 \cdot (X)^2$

Hallando Edad Estimada  
 $E = 29.42 + 4.49 - 6.36 + (0.065) + 40.44$   
 $E = 33.91 - 6.36 - 0.065 + 40.44$   
 $E = 27.48 + 40.44$   
 $E = 67.92$

## Tabla de promedios de Bang and Ramm

SEGUNDA ECUACION:  $B_0 + B_1(X)$   
 ALTURA DE LA TRANSPARENCIA RADICULAR MAYOR DE 9mm  
 TECNICA DE BANG AND RAMM

CUADRANTE	TIPO DE DIENTE	$B_0$	$B_1$	DESVIACION ESTANDARO
11	INCISIVO CENTRAL SUPERIOR DERECHO	20.34	5.74	10.42
21	INCISIVO CENTRAL SUPERIOR IZQUIERDO	26.78	4.96	9.58
12	INCISIVO LATERAL SUPERIOR DERECHO	22.06	5.36	10.73
22	INCISIVO LATERAL SUPERIOR IZQUIERDO	25.57	4.38	9.81
13	CANINO SUPERIOR DERECHO	28.13	4.01	12.39
23	CANINO SUPERIOR IZQUIERDO	27.59	3.65	13.60
41	INCISIVO CENTRAL INFERIOR DERECHO	29.00	4.23	11.85
31	INCISIVO CENTRAL INFERIOR IZQUIERDO	37.56	2.94	12.84
42	INCISIVO LATERAL INFERIOR DERECHO	38.81	2.81	12.43
32	INCISIVO LATERAL INFERIOR IZQUIERDO	33.65	3.53	11.12
43	CANINO INFERIOR DERECHO	37.80	3.50	11.24
33	CANINO INFERIOR IZQUIERDO	41.50	2.84	10.74
44	1º PREMOLAR INFERIOR DERECHO	30.83	4.05	9.73
34	1º PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO	34.97	3.74	10.14
35	2º PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO	20.87	4.79	11.38
45	2º PREMOLAR INFERIOR DERECHO	30.68	3.76	12.82
14 - 24	1º PREMOLAR SUPERIOR DER E IZQ	18.42	5.40	11.41
15	2º PREMOLAR SUPERIOR DERECHO	25.33	4.28	10.96
25	2º PREMOLAR SUPERIOR IZQUIERDO	26.92	3.37	9.32

PRIMERA ECUACION:  $B_0 + B_1(X) + B_2(X)^2$   
 ALTURA DE LA TRANSPARENCIA RADICULAR MENOR DE 9mm  
 TECNICA DE BANG AND RAMM

CUADRANTE	TIPO DE DIENTE	$B_0$	$B_1$	$B_2$	DESVIACION ESTANDARO
11	INCISIVO CENTRAL SUPERIOR DERECHO	20.3	5.74	0.000	10.42
21	INCISIVO CENTRAL SUPERIOR IZQUIERDO	24.3	6.22	-0.119	9.71
12	INCISIVO LATERAL SUPERIOR DERECHO	18.8	7.10	-0.164	10.83
22	INCISIVO LATERAL SUPERIOR IZQUIERDO	20.9	6.85	-0.223	9.77
13	CANINO SUPERIOR DERECHO	26.2	4.64	-0.044	12.59
23	CANINO SUPERIOR IZQUIERDO	25.27	4.58	-0.073	13.80
41	INCISIVO CENTRAL INFERIOR DERECHO	9.80	12.61	-0.711	10.91
31	INCISIVO CENTRAL INFERIOR IZQUIERDO	23.16	9.32	-0.539	12.27
42	INCISIVO LATERAL INFERIOR DERECHO	26.57	7.81	-0.383	11.95
32	INCISIVO LATERAL INFERIOR IZQUIERDO	18.58	10.25	-0.538	10.08
43	CANINO INFERIOR DERECHO	23.30	8.45	-0.348	10.52
33	CANINO INFERIOR IZQUIERDO	27.45	7.38	-0.289	10.22
44	1º PREMOLAR INFERIOR DERECHO	24.83	6.85	-0.237	9.53
34	1º PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO	29.17	5.96	-0.173	10.13
35	2º PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO	18.72	5.79	-0.082	11.52
45	2º PREMOLAR INFERIOR DERECHO	29.42	4.49	-0.065	13.00
14 - 24	1º PREMOLAR SUPERIOR DER E IZQ	23.91	3.02	-0.203	11.62
15	2º PREMOLAR SUPERIOR DERECHO	23.78	5.06	-0.064	11.21
25	2º PREMOLAR SUPERIOR IZQUIERDA	25.95	4.07	-0.067	9.48







